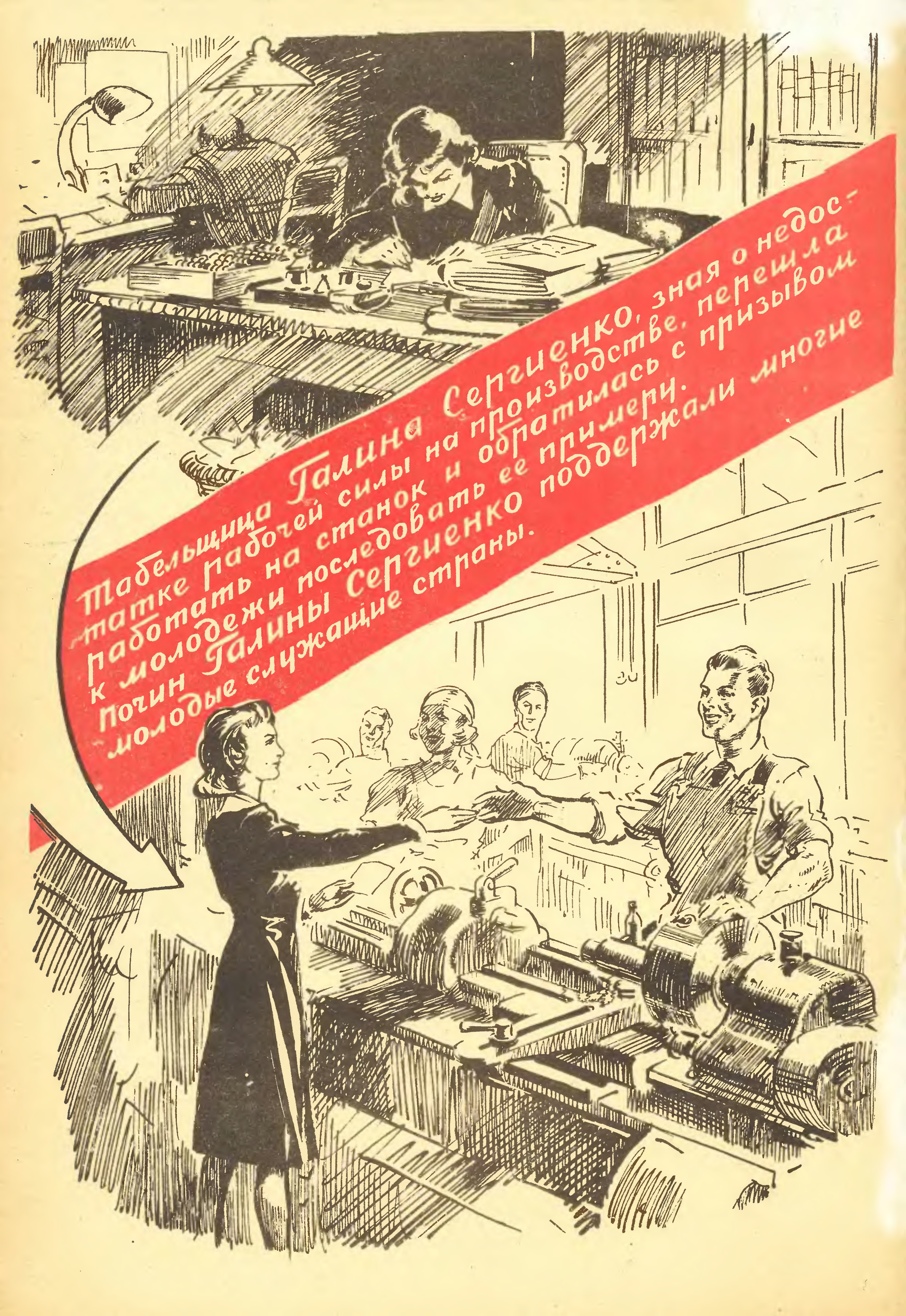

ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
12
1946
Издательство ЦК ВЛКСМ
„Молодая Гвардия"


Табельщица Галина Сергиенко, зная о недостатке рабочей силы на производстве, перешла работать на станок и обратилась с призывом к молодежи последовать ее примеру.
Почин Галины Сергиенко поддержали многие молодые служащие страны.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1946 г. 14-й ГОД ИЗДАНИЯ ДЕКАБРЬ № 12

Адрес редакции: Москва, Новая пл., д. 6/8. Тел. К 0-53-44



РОЖДЕНИЕ ДОМА

Вл. ДЛУГАЧ и С. РОМАНОВ
Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

„... создать массовое фабрично-заводское изготовление жилых домов".

Из Закона о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг.

В грандиозных планах новой пятилетки значительное место отведено архитектору, строителю, инженеру — творцам новых жилых домов для трудящихся нашей великой родины. Одна только Москва за пятилетие обогатится тремя миллионами квадратных метров жилой площади.

Главный архитектор столицы Д. Чечулин так расшифровывает эту внушительную цифру: «Эта цифра приобретает наглядность, если условно подсчитать, какому объему реального строительства она может соответствовать. Тогда окажется, что мы должны возвести около шестисот семиэтажных домов, то есть ввести в строй до 30—35 километров улиц магистрального типа».

Четыре прекрасные столичные магистрали, каждая равная улице Горького и Ленинградскому шоссе, вместе взятым, — вот что получится, если поставить рядом все нововыстроенные дома.

Каждые три дня — новый семиэтажный дом!

Два-три этажа в день!

Такова производительность гигантского строительного конвейера, добиться которой можно, только приблизив условия работы на строительстве к условиям работы промышленного конвейера.

Стройплощадка — это сборочный цех огромного «завода домов», отдельные цехи которого разбросаны по всей Москве. Здание, по существу, не строится, а собирается в максимально сжатые сроки из отдельных деталей, изготовляемых на специализированных заводах.

Один за другим в течение пяти лет будут появляться на улицах Москвы свежеокрашенные заборы, знаменуя собой начало той или иной стройки.

Заглянем за один из таких заборов и посмотрим, что же там происходит.

СТРОЙМАТЕРИАЛЫ РАЗЛОЖЕНЫ ПО ПОЛОЧКАМ

Пневматические молотки закончили свою работу. Старые строения снесены, очищен от мусора весь участок, на котором должно вырасти новое здание. Началась организация строительной площадки.

Вдоль будущего здания легли широкие рельсовые пути для передвижного башенного крана. С большой тщательностью проектировщики продумали пути движения автомашин: они должны въезжать на стройплощадку через одни ворота и, сбросив на пути завезенный материал, направляться дальше к выездным воротам. По другую сторону дороги, на узкой, примыкающей к забору полосе земли, построены временные склады строительных деталей, столярных изделий, приборов санитарной техники и т. д.

Эти склады не строились, а, скорее, собирались из легких разборных конструкций. Крыши складов имеют особые петли. Такое устройство позволяет подъемному крану, схватив крышу, снять ее, как снимают крышку с кастрюли, чтобы загрузить в склад или брать из него необходимые материалы.

Все это является результатом огромной, продуманной работы организаторов и проектировщиков. Ведь нужно в условиях тесной городской застройки, не нарушая жизни огромной столичной артерии, так организовать территорию строительства, так построить склады, создать такие подходы к ним, чтобы стройплощадка безболезненно могла «переработать» весь поток материалов. А поток этот не малый! Целый железнодорожный состав в 40 вагонов — такова ежедневная порция различных строительных деталей и кирпича, которую должна «проглатывать» стройка семиэтажного дома.

Когда склады собраны, на стройплощадку начинают прибывать «полуфабрикаты» — строительные детали и конструкции.

Полуфабрикаты — это перекрытия, металлические колонны, перегородки, лестницы, окна, двери. Их поставщики — деревообделочный и железобетонный заводы, завод облицовочных плит, столярные и слесарные мастерские.

Крупные заводы строительных деталей — широкое поле для рационализации и применения стахановских методов труда.

В первых рядах таких рационализаторов — лауреат Сталинской премии Борис Кондратьевич Нечунаев, самоучка, в прошлом рабочий-столяр, теперь инструктор стахановских методов работы.

За время Великой отечественной войны Нечунаев построил на разных стройках по своим чертежам около двадцати деревообделочных цехов.

Прежде существовала такая практика: обычно не решались приступать к стройке, пока она не была полностью обеспечена всем необходимым. И нередко на одном строительстве с самого начала его лежал месяцами без движения кирпич, потребный для возведения восьмого или девятого этажа, а соседняя стройка остро нуждалась в нем для постройки первого этажа.

Строители новых домов не забивают свою площадку излишними материалами. Детали завозятся на склады по мере возникновения в них нужды. Но даже и при таком порядке разместить их на тесной площадке — дело нелегкое. И строители идут по единственно правильному пути — свой участок они уподобили рабочему месту мастера. Как у мастера каждый подсобный инструмент. каждая деталь имеют свои строго и заранее известные ящички или полки, так на строительной площадке все детали, материалы и механизмы стоят на своих, точно закрепленных за ними местах.

«Материалы и стройдетали ожидают рабочих, а не наоборот», — таков принцип скоростного строительства.

Рытье котлована для фундамента начинается в то время, когда еще не закончены подготовительные работы, еще не создано подсобное хозяйство.

Участок, отведенный под постройку здания, разделен на две равные половины. Сперва экскаваторы работают на первой половине. Они снимают землю и песок, которые увозят грузовики-самосвалы. Задача экскаватора — довести участок до «нулевого баланса», совершенно очистив его для будущего строительства.

После того как экскаваторы заканчивают свою работу на первой половине участка, их перебрасывают на вторую. И пока на второй половине идет рытье котлована, на первой, уже очищенной от земли, приступают к кладке фундамента и стен подвального этажа. Теперь одновременно ведутся два вида работ: земляные — по рытью котлована — и каменные — по кладке фундамента.

В этот период ни въездные, ни выездные ворота не закрываются ни на минуту. Из одних выезжают машины, доверху наполненные землей, в другие въезжают грузовики с бетоном для несущих конструкций фундамента. Бетон доставляется с завода в специальных бетоньерках. Отдельно в них находится сухая смесь, а в отдельном резервуаре — вода. В пути, когда уже остается 10 минут до приезда на стройку, водитель открывает специальный кран, и вода поступает в резервуар с сухой смесью. Там образуется готовый для работы бетон.

Когда бригада каменщиков заканчивает фундамент и стены подвального этажа до уровня подвальных перекрытий, она уходит на вторую половину здания, где только что закончились земляные работы. На их место немедленно приходят люди еще одной строительной специальности — монтажники.

ДОМ ПОКАЗАЛСЯ ИЗ-ПОД ЗЕМЛИ

К этому времени заканчивается сборка башенного передвижного крана. Главная «мускульная» сила строительства — кран; он легко и свободно может помогать людям, работающим на восьмом и девятом этажах. Поставленный на рельсы и самоходом передвигающийся по ним вдоль строительной площадки, он не знает «мертвого» пространства, поднимая любой материал на любую точку постройки.

Первая его нагрузка — это подавать ребристые железобетонные плиты для монтажа перекрытий над подвалами. Кран поднимает такую плиту, и двое рабочих легко укладывают ее на металлические балки.

Сплошное перекрытие ложится над одной половиной подвала, и монтажники переходят на его вторую половину. Здесь к этому времени закончена работа по кладке стен. А в готовой части подвала сейчас же начинаются оборудование котельной, монтаж котлов, насосов, трубопроводов.

Такая «спешка» — оборудование котельной, в то время как не начал еще возводиться первый этаж, — тоже результат правильной организации строительства. Когда заканчивается кладка второго этажа и начинается установка приборов центрального отопления, на свой пост у горящей топки уже может стать первый работник будущего домоуправления — истопник.

Кирпичная кладка — это основная работа при сооружении дома. Она имеет решающее влияние на сроки окончания строительства, в расходной смете она занимает первое место. Вот почему на кирпичной кладке, как ни на одном из строительных процессов, сосредоточилось внимание рационализаторской мысли.

Среди лауреатов Сталинской премии 1945 года есть два каменщика — ленинградец Андрей Александрович Куликов и его новосибирский товарищ Семен Савельевич Максименко.

Пределом прославленных дореволюционных мастеров была норма кирпичной кладки в 700—800 кирпичей в день. На наших стройках каменщик кладет 3 000—4 000 штук. И это не рекорд, а обычная средняя дневная норма. А Куликов и Максименко выкладывали каждый свыше 8 000 кирпичей в смену.

На чем же основаны эти блестящие достижения?

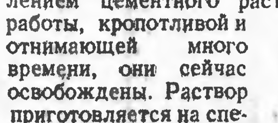
Своих высоких рекордов сталинские лауреаты достигли благодаря четкому распределению обязанностей между подсобными рабочими, организацией рабочего места, а также благодаря такому использованию подсобного инструмента, которое дает возможность наиболее качественно и с должным темпом производить ряд последовательных операций.

На строительстве вся линия кирпичной кладки разбивается на ряд делянок. У каждой делянки работает одно звено — мастер и трое подсобных рабочих. Ведущий каменщик занимается только кладкой двух направляющих рядов кирпича — по наружному и внутреннему краю стены. Каменщик-подсобник ведет забутовку, то есть укладывает кирпич между двумя направляющими рядами. Другой подсобник подает кирпич на стену, третий — перелопачивает раствор и расстилает его на нижний слой кладки.

Движения мастера-стахановца, освобожденного от всей подсобной работы, поражают своей быстротой и ритмичностью. Он не делает рукой ни одного лишнего взмаха. Быстрый темп работы — результат многих экспериментов, определивших, какие лишние операции можно отбросить, а какие упростить.

Инструменты, которыми пользуются Андрей Куликов и Семен Максименко, ими самими беспрерывно совершенствуются и переделываются. Многие строители советских городов хорошо знают конверты, ящики для раствора, совки, скобы, кельмы, носящие имена их изобретателей — прославленных лауреатов.

На стройке изменилась не только работа каменщиков. Не та уже и роль подсобников. На старых стройках они большей частью были заняты приготовлением цементного раствора. От этой работы, кропотливой и отнимающей много времени, они сейчас освобождены. Раствор приготовляется на специальном заводе, прибывает на стройку уже в готовом виде и подается к рабочему месту башенным краном и в специальных бункерах.



Появление на стройках башенного крана полностью разрешило также вопрос о подаче кирпича к рабочему месту каменщика.

В дореволюционной России эту работу выполняли подносчики — «козоносы». Они доставляли кирпич к месту кладки на своей спине с помощью нехитрого деревянного приспособления — «козы» — и сваливали его здесь в кучу. Что, если при современных темпах остался бы прежний способ доставки? Сколько бы таких «козоносов» потребовалось, чтобы удовлетворить потребности каменщика-стахановца!

СТРОИТЕЛИ УКРАШАЮТ СВОЙ ДОМ

На современных стройках жилых домов впервые люди двух основных профессий — каменщики и облицовщики — стали работать одновременно.

Раньше было так: каменщики клали стены; для этого воздвигались специальные «леса», а зимой дом «закутывался». Затем дом отделывался внутри, и только в последний день перед окончанием кладки приступали к внешней отделке.

Начиналась длительная и кропотливая работа по созданию «одежды» дома. В течение двух-трех месяцев — обычно летних — работало над украшением дома до трехсот квалифицированных рабочих.

На скоростной стройке 12—15 облицовщиков заканчивают внешнюю отделку дома в тот же день, когда укладывается последний кирпич здания.

Как же это достигается?

Штукатурка, которая должна украсить дом, делается на заводе в виде уже готовых облицовочных плит. Вырабатываются они из мраморной крошки, белого цемента, песка и красителей. Облицовщики, идя впереди каменщиков, устанавливают ряд плит, связывая их сзади одну с другой и прикрепляя к уже уложенным рядам кирпича.



Как облицовка здания, так и сооружение лестниц на прежних стройках производились лишь после того, как был готов весь дом. И строителям при подъеме с этажа на этаж приходилось пользоваться деревянными, всегда облепленными грязью стремянками. На новой стройке установка лестниц идет иногда впереди кирпичной кладки и стены сооружаются вдогонку лестничной клетке. И процесс постройки лестниц был раньше не тот. Теперь совершенно готовый лестничный пролет заносится краном на лестничную клетку и там только прилаживается к своему месту.

Для ванных комнат и уборных на стройку привозят специальные железобетонные плиты. Башенный кран захватывает весящую полторы тысячи килограммов плиту, поднимает ее кверху и «вручает» монтажникам. Последние только укладывают ее на место. Одного движения крана достаточно для того, чтобы «соорудить» пол и потолок двух комнат — ванной и уборной. Нижняя поверхность плиты — будущий потолок — не нуждается в затирке и подготовлена под окраску. А через аккуратно прорезанные в плите круглые отверстия легко пропускаются на свои места трубы водопровода и канализации.

Тысячи москвичей часто наблюдают этот сказочный рост дома. Многим, должно быть, кажется, что над сооружением его трудится целая армия рабочих. Но как бы удивились они, если бы тогда же прошли за ограду на строительную площадку. Их прежде всего поразило бы небольшое количество людей, занятых на строительстве.

Чем шире развертывается фронт работ, тем разнообразнее становится ассортимент завозимых на строительство готовых деталей, и чем выше поднимаются каменщики, ведущие кирпичную кладку, тем больше специализированных бригад работает в нижних этажах.

Вслед за монтажниками на стройке появляются штукатуры, слесари, электромонтеры и др.

Раньше внутренние штукатурные работы велись после сооружения всей «коробки» здания. На старых стройках штукатурка была самым грязным, самым длительным и самым «анархичным» этапом строительства. Оштукатуривание обычно производилось «мокрым» процессом. При этом, имея в виду толщину штукатурки в среднем в 2,5 см, в одну комнату заносилось вместе со штукатурным раствором около тонны воды. Для того чтобы эта вода испарилась и чтобы стена высохла, нужно было бы затратить не менее 100 кг топлива. Вот почему строители целиком зависели от «солнышка», которое одно только могло действительно просушить свежештукатуренное помещение.

В условиях скоростного строительства работа штукатуров преобразилась.

Первые изменения принесли с собой растворонасосы. Из центрального растворительного узла раствор нагнетался по трубопроводам и распылялся с помощью форсунки, надетой на конец шланга. Растворонасосы ускорили штукатурные работы, но не намного: окончательную отделку стен и потолков все же приходилось делать вручную.

Следующим шагом вперед было введение литой штукатурки для потолков. Раствор заливался между потолком и специально устроенной опалубкой. Литая штукатурка экономила время, но не спасала строителей ни от грязи, ни от зависимости от погоды. Коренным образом перестраивает работу штукатуров сухая штукатурка, о которой мы уже упоминали.

ЗАБОР ИСЧЕЗАЕТ

Раньше строительно-монтажные работы по санитарно-техническому оборудованию производились в большинстве случаев кустарными методами. Слесарь обычно имел два рабочих места — в мастерской, где он производил необходимые заготовки, и в корпусе, где проходила сборка. При таком методе работы масса рабочего времени уходила на хождение, связанное с замерами и пригонкою деталей на месте. Теперь все санитарные узлы, все детали изготовляются на заводе. Больше того, заготовка стояков, трубопроводов, радиаторов, узлов соединений и других деталей осуществляется на заводе без обычной предварительной примерки в натуре по монтажным чертежам.

И впервые в строительной практике воздвигаемое здание получило вместо расчлененных труб, муфт, тройников уже готовые узлы и стояки всего трубопровода, радиаторы — готовыми секциями и т. д. И когда на этаж приходят бригады, занятые монтажем санитарного оборудования, они уже находят заранее заброшенные краном в ванную комнату ванну, на кухню — раковину с краном.

Параллельно идут электромонтажные работы, причем вся проводка делается внутри стен и потолков.

Интересное зрелище представлял собой в период этой «строительной горячки» новый дом.

На восьмом этаже на одной его половине идет кирпичная кладка и облицовка, на другой половине работают монтажники. Седьмой этаж, по требованию техники безопасности, пустует. Зато на шестом — полным ходом производится установка перегородок. Внутренние стены пятого этажа подготовляются к штукатурке, на четвертом и третьем — работают штукатуры, второй этаж находится в процессе сушки, а в первом этаже отделываются магазины.

Так по конвейеру, сперва по горизонтали — с захватки на захватку, а затем снизу вверх — от подвала до крыши дома, проходят специализированные бригады, вооруженные соответствующими механизмами. И в точно назначенный срок исчезает забор, открывая глазам москвичей законченное новое здание — одно из тех, которые должны быть воздвигнуты по пятилетнему плану.



„... уделить особое внимание передовой строительной технике и механизации строительных работ".

Из Закона о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг.

Инж. Г. ТУБЯНСКИЙ

Здание современного промышленного цеха отличается от жилого дома не только своим внешним видом. Если в обычном жилом доме основой всего строения являются стены из кирпича или камня, то в промышленном здании такой основой служит металлический или железобетонный каркас. Кирпичная или каменная кладка нужна лишь для заполнения промежутков между частями каркаса.

В больших цехах весь каркас собирается из металлических частей. На строительстве таких цехов рядом с сотнями рабочих мы заметим и их верных помощников — монтажные краны. Без них строители почти как без рук: только кран может поднять, перенести и установить многотонные балки и фермы.

Но иногда внутренняя часть здания оказывается недоступной для прохода крана. В некоторых случаях — это часто бывает при восстановлении — строители приходят на площадку, заваленную грудами металлического лома и битого кирпича; в других — строители сами не пускают краны на стройку, чтобы не мешать одновременной работе по постройке фундаментов и по монтажу оборудования.

Как же тогда быть? Можно подождать, пока не будут созданы условия для работы кранов. Но монтажники не хотят мириться с этим. Они заставляют краны работать, не входя на стройку.

В боевые дни 1943 года на Челябинском трубном заводе строили новый мартеновский цех. Обычно такой цех имеет два основных пролета: разливочный и печной. Разливочный пролет и во время строительства и в период эксплоатации представляет свободную площадь. Другой же пролет — печной — в действующем цехе занят мартеновскими печами, а во время строительства перерезан котлованами для дымоходов и для фундаментов под печи. Монтажники решили ускорить строительство и не откладывать монтаж в печном пролете до окончания земляных и бетонных работ. Надо было создать такой кран, который двигался бы в разливочном пролете и мог бы работать в соседнем, печном. Вантовый деррик-кран нельзя было применить: конструкции каркаса, разделяющие пролеты, мешали бы наклону его стрелы в печной пролет. Мачтовый кран также был непригоден. Хотя его стрела и могла бы проходить над конструкциями, но кран обладает небольшой подъемной силой, которая недостаточна для монтажа тяжеловесных конструкций и разливочного пролета.

Все-таки решение было найдено.

Помогло то обстоятельство, что конструкции печного пролета значительно легче конструкций разливочного пролета.

Был создан своеобразный «гибрид», получивший название совмещенного вантово-мачтового деррика. Он имел две стрелы. Перемещаясь внутри разливочного пролета, кран-гибрид собирал тяжеловесные конструкции этого пролета основной стрелой, унаследованной от деррик-крана.

Дополнительная стрела, роднящая его с мачтовым краном, выступала в соседний, печной пролет и служила для сборки более легких конструкций пролета.

Но не всегда может помочь и такой кран-гибрид. На восстановлении двухпролетного цеха завода «Красный котельщик» в Таганроге перед монтажниками встала трудная задача.

Оба пролета, загроможденные завалами, были совершенно недоступны для ввода кранов, и тем не менее их надо было перекрыть стропильными фермами, не ожидая разбора завалов. Выручил уцелевший в одном из пролетов мостовой кран. Обычно он помогает рабочим в нормальной производственной работе.

Восстановители решили по-своему использовать этот кран. На мосту был установлен деревянный копер, вроде тех, что применяются для забивки свай. На копре укрепили стрелу.

Монтаж стропильных ферм и производился посредством этого комбинированного крана. Когда устанавливали фермы в том пролете, вдоль которого ходил кран, копер со стрелой находился посредине моста. Для монтажа перекрытия соседнего пролета копер помещали на конце моста. Уцелевший мостовой кран пригодился и при восстановлении воздуходувной станции на Енакиевском металлургическом заводе. После изгнания немцев от гигантского здания станции остались только стены. Стропильные фермы были подорваны, и на их установку потребовалось бы несколько месяцев.

Коллектив завода готовился к пуску доменной печи. Это была первая домна, вступающая в строй после освобождения Донбасса. Но без воздуходувной машины она не могла работать.

Металлурги решили не откладывать день второго рождения домны и смонтировали воздуходувку в разрушенном здании под небольшим навесом. Первая домна Донбасса дала чугун! Впоследствии, когда наступило время для восстановления самого здания станции, пришлось придумать способ, как провести эту работу, не мешая работе действующей воздуходувки.

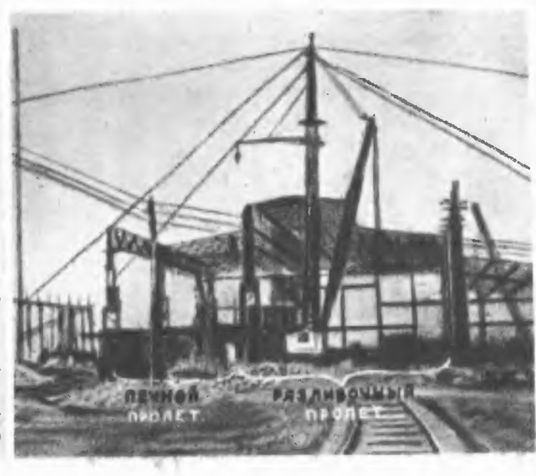
Творческая мысль инженеров снова обратилась к мостовому крану. Только на этот раз воспользоваться копром не удалось. Вследствие большой длины стропильных ферм подымать их надо было не за одну точку, а за две.

Поэтому была создана новая комбинация: мостовой кран плюс две мачты. Прикрепленные к мосту шарнирами, эти мачты легко могли принимать различные положения.

В тот момент, когда кран поднимал ферму, собранную на заводском дворе, мачты имели наклон в сторону двора. Сохраняя такое положение мачт, кран перевозил ферму и устанавливал ее на месте. Но после установки мачты, а с ними и кран оказывались как бы в «плену» между только что поставленной фермой и предыдущей. Выйти из этого плена помогли шарниры: вращаясь на шарнирах, мачты опускались на мост крана и давали ему возможность поехать за следующей фермой. Во всех приведенных примерах краны не могли войти на строительную площадку. Но изобретательные монтажники заставили их быть изворотливыми, ловкими.

Выполняя сталинский пятилетний план, монтажники-строители встречаются со многими сложными и интересными задачами. Энтузиазм и рационализаторская мысль помогают им быстро и экономно восстанавливать разрушенные гитлеровскими бандитами заводы и строить новые мощные предприятия.

Строительство мартеновского цеха завода имени Сталина в Златоусте. В разливочном пролете стоит совмещенный вантово-мачтовый деррик. Стрела в верхней части вертикальной мачты выступает над печным пролетом и помогает собирать конструкции этого пролета. Фото в заголовке показывает работу комбинированного крана на восстановлении завода. Вдоль левого пролета двигается мостовой кран с установленным на нем копром. Укрепленная на копре стрела наклоняется в соседний правый пролет, недоступный из-за завалов, и устанавливает в нем стропильную ферму.





Волны-строители

В. ЗЕНКОВИЧ, доктор географических наук и Г. АЛОВА

Изо дня в день, из года в год моря и океаны ведут бесконечную работу. Вода стремится поглотить сушу. Но, уничтожая землю в одном месте, она же возводит новую твердь в другом.

Кто бывал на море, имеет представление о силе водной стихии. Он навсегда запомнил однообразный и ритмичный шум волн, набегающих на берег. В спокойную погоду море дышит ровно и глубоко. Волны мягкими толчками ударяют о берег.

Но грозное штормовое дыхание моря слышно за много километров. Стены воды обрушиваются на берег, унося с собой в пучину обломки скал и куски породы. Но и на дне волны не оставляют свою добычу в покое. Они разбивают глыбы на мелкие куски, которые, в свою очередь, превращаются в щебень, гравий, песчинки... Волны тщательно отшлифовывают, полируют каждую твердую частицу.

В шторм волны достигают колоссальной силы. Словно игрушку, переворачивают они многотонные глыбы и подбрасывают с берега камни на такую высоту, что бывали случаи, когда камни разбивали стекла в фонарях маяков. Даже в тихую погоду море не прекращает своей извечной работы. Когда на поверхности проходят волны, частицы воды у дна испытывают ритмические колебания в сторону берега и обратно.

В то время как волна идет к берегу или отливает от него, частицы воды в верхних слоях успевают подняться под гребнем волны вверх и опуститься под ее ложбиной вниз. На дне же частицы воды имеют только возвратно-поступательное движение. Подчиняясь ему, песчинки, гравий и валуны колеблются в направлении берега и обратно. В результате этого движения каждая частица наносов после длительных колебаний может оказаться на берегу или, наоборот, на большой глубине, где уже она не подвергается воздействию волн.

Очень часто волны подходят к берегу под острым углом, то есть не прямо с моря, а несколько сбоку. Тогда к описанному сложному движению прибавляется еще движение вдоль берега. При длительном действии волн любой силы на дне устанавливается некое равновесие, когда выбрасывание наносов на берег или их смыв в глубину прекращается. В чистом виде остается лишь движение параллельно берегу. Это явление, называемое потоком береговых наносов, и играет важнейшую роль во всех преобразованиях морского берега.

Где же волны черпают энергию, которая приводит в непрерывное движение огромные массы обломочного материала?

Громадный запас энергии сообщает волнам ветер.

Море до сих пор еще не полностью изучено... Есть явления, которые люди наблюдали на протяжении тысячелетий, но не могли объяснить, почему они возникли.

Одно из интереснейших явлений, которое наблюдалось издавна, — образование новой суши — заинтересовало в свое время и Даниэля Дефо, автора приключений Робинзона Крузо.

Однажды земля начала сотрясаться от подземных толчков. Утром, после бессонной ночи, Робинзон поднялся на холм с подзорной трубой. Его заинтересовало странное положение полуразбитого корабля. Робинзон направился к берегу и остановился пораженный...

«...теперь, — рассказывает Робинзон, — я мог вплотную подойти к кораблю, тогда как раньше еще за четверть мили от него я должен был пускаться вплавь. Такая перемена в положении корабля меня удивила, но потом я догадался, что это следствие землетрясения...»

Лет десять назад такую же прогулку по новой земле совершили жители Калифорнии. В ста метрах от берега затонул корабль. Прошло четыре дня. За эти дни между затонувшим судном и берегом выросла широкая песчаная перемычка. Песок лег плотной массой, заполнив все пространство между сушей и кораблем. По этой выросшей за четыре дня косе калифорнийцы дошли до судна.

Но вскоре жители сделались свидетелями не менее удивительного процесса: по левую и правую стороны перемычки волны начали усиленно разрушать берег. Они вырыли в нем серповидные выемки, которые все время углубляли...

Вдоль берега проходила автострада. Волны не достигали ее даже в сильные штормы. Теперь они докатились до нее. Огромные глыбы земли обваливались под их яростными ударами. На побережье явилась целая армия рабочих, предводительствуемая инженерами. Много различных способов было испробовано, чтобы приостановить дальнейший размыв прибрежной полосы, защитить сооружения. Но все было тщетно... Наконец один инженер предложил взорвать судно. Взрыв разнес корабль на мелкие части. Вскоре после этого прекратилось наступление волн. Прошло еще несколько дней, и вся песчаная перемычка словно растаяла в пучине океана и волны перестали дробить берег. Автострада была спасена. Появлению песчаной косы у калифорнийского берега не предшествовало даже незначительное землетрясение, придуманное автором Робинзона Крузо для оправдания непонятного для него явления природы.

Какие же силы принесли песок и уложили его плотной массой, соединив судно с берегом?

Это сделали волны!

Не всегда процесс наращивания берега происходит так быстро, как в описанном случае. Это зависит от глубины прибрежной части моря или океана, силы волн, мощности потоков песчаных наносов и т. д. Известен случай, когда волны строили песчаную косу очень долго. Это было в XVIII веке у берегов Англии. Там в миле от берега затонул корабль. Волны соединили его с сушей только через девяносто лет.

В 1942 году затонул на мелком месте громадный пловучий док.

Прошел год, и перед доком, от берега, начала вытягиваться галечная коса. А к востоку от этого места волны начали размывать берег. За четыре года они смыли здесь галечную полосу шириною около 60 м и разрушили шоссе. За это же время основание галечной косы далеко выдвинулось в море в сторону дока.

Размывая берег, волны стали угрожать даже домам на окраине города. Один из авторов этой статьи, обследовав на месте участок берега, предложил взорвать затонувший док. Взрыв принес

ожидаемый эффект. Размыв берега прекратился.

Многие ученые задавали вопрос: почему затонувшие корабли притягивают к себе берег, как магнит притягивает железо? Но море не выдавало этой тайны. Ее раскрыли только советские ученые.

В Институте океанологии Академии наук СССР, которым руководит Герой Советского Союза Петр Петрович Ширшов, работает группа молодых ученых, возглавляемая автором этой статьи[1].

Ученые исследовали строение многих берегов и различные формы песчаных наносов. Надев водолазный костюм, они наблюдали за движением гальки и песчинок в тех местах, где волны встречали препятствия. Длительные систематические исследования «потоков» наносов от места их зарождения до места образования различных отмелей позволили раскрыть сложный механизм этих явлений. Оказалось, что основная сила, перемещающая донный песок, — это волны. С каким бы препятствием они ни встречались — будь то скалистый выступ берега, затонувшее судно или неудачно поставленный мол, — они всегда переносят к нему мириады песчинок и другие твердые частицы.

Волны получают свой основной строительный материал — наносы — в процессе разрушения берегов. Этот же материал они укладывают у других берегов, строя косы, отмели, мели, пересыпи.

Что же заставляет волны оставлять наносы у берегов в определенном месте? Ведь они как будто всегда стремятся равномерно распределять их вдоль береговой линии. Дело здесь вот в чем: при косом подходе волн к берегу вдоль него следует целый поток наносов. Скорость движения этого потока зависит от запаса энергии и угла, который образуют волны по отношению к береговой линии. Каждое препятствие, стоящее перед берегом, которое волны должны обойти или над которым они должны пройти, отнимает у них часть энергии. Если, не встречая препятствия, волны способны переместить в течение одной минуты, скажем, тонну наноса, то за препятствием в так называемой «волновой тени» они переместят только 0,8 т. Значит, там ежеминутно будет застревать 0,2 т наносов. Постепенно накапливаясь, они заставляют берег выдвигаться вперед в море. Вот каким образом волны оставляют часть песчаных наносов на берегу, напротив судна, а часть несут дальше. Но как только в море выдвинется песчаный или галечный выступ, волны будут складывать возле него уже весь груз, так как не смогут обогнуть со своей ношей второе препятствие. Вот почему на берегу вырастают отмели. Вот почему затонувшее судно притягивает к себе берег, как магнит железо.

Но не всегда берег наращивается только против затонувшего судна или другого искусственного препятствия. Скалистый мыс, выступающая скала — все, что перегораживает путь песчаным наносам и волнам, гасит энергию, заставляет волны бросать свою ношу на берегу.

Постепенно волны приносят на свое «строительство» весь подвижной материал, который находят на дне или на берегу по бокам строящейся косы. Заполняя пространство между препятствием и берегом, они сохраняют всю свою мощь с боков и позади препятствия. Добывая материал, сильные волны — «носильщики» и «строители» — начинают размывать дно и берег сбоку косы или по обеим ее сторонам.

Часто волна подходит к берегу под острым углом. Разбиваясь о берег, она оставляет на нем часть своей ноши. Пройдя некоторое расстояние, вода скатится в море уже под влиянием собственной тяжести и унесет с собой обратно часть своего груза. Следующая волна снова толкает воду на берег. Таким образом, вода идет вдоль береговой линии, увлекая с собой все, что может притти в движение. Так песок и галька распределяются вдоль береговой линии.

О деятельности волн могут рассказать многое «камешки-путешественники». Нередко у берегов находили образцы пород, которые были характерны совсем для других мест побережья. Так, на пляже Алушты были найдены гальки: одна была кусочком лавы, другая — халцедона. Такие породы находятся на берегу Карадага. «Камешки-путешественники» прошли с волнами 90 км. Часто они уходят на большие расстояния.

Изучая механизм движения песчаных наносов, советские ученые установили и причину возникновения на дне моря песчаных валов, располагающихся на некотором расстоянии от берега.

Бывает так, что капитан или лоцман, отлично знающие фарватер, внезапно сажают судно на мель. Потом они узнают, что вблизи берега на дне возник песчаный вал. Откуда он появился?

Оказывается, песок на дне моря или океана тоже уложили волны, но во время шторма.

Неужели песчаные валы появляются во время каждого шторма?

Нет. Они возникают только при внезапно стихающем шторме. При этом образуются малосильные мелкие волны. Перемещая песок по направлению к берегу, они оставляют его невдалеке на дне. Там громоздятся пологие валы, подобные дюнам. Но затем иссякает сила и этих мелких волн. Они прекращают свою работу. Только несколько песчаных гряд остаются на дне моря. Это следы деятельных мелких волн. Следующий шторм может вновь уничтожить песчаные валы.

Объяснение этого явления окажет большую помощь мореплавателям.

Советские ученые открыли многие законы, которые привели к выводу, что человеку могут быть подчинены «волны-носильщики» и «волны-строители», можно заставить их приносить строительный материал, которым изобилует морское дно, в место, указанное человеком.

Зная направление перемещения песчаных наносов, можно поставить на их пути искусственное сооружение, которое будет играть роль затонувшего корабля.

Регулируя поток песчаных наносов, измеряя его емкость, можно заставить волны строить морские сооружения, на возведение которых уходят сейчас огромные суммы. Используя движение волн как самый дешевый вид энергии, человек, быть может, сможет возводить с их помощью молы, соединять материки с островами, наращивать берега.

Научные исследования открывают большие перспективы и перед портостроителями. Раньше место для строительств портов выбиралось без учета направления передвижения наносов. Вот почему песок и галька заносят в некоторых местах портовые сооружения, засоряют судоходные каналы и т. д.

Сейчас судоходные каналы портов очищают с помощью землечерпалок. Это трудоемкая и дорогостоящая работа. Но близко время, когда человек сможет заставить волны строить вблизи портов специальные защитные косы, которые не дадут песку пройти в судоходные каналы и засорять водные пространства портов. Кроме того, зная механизм движения песчаных наносов, портостроители смогут выбирать на побережье такие места, которым не угрожает опасность со стороны песчаных наносов.

До сих пор колоссальная энергия волн пропадала даром. Теперь человек сможет подчинить себе эту бесплатную энергию. «Волны-строители» и «волны-носильщики» будут работать на благо человечества.

Волновая тень
Направление движения волн
Перемещение наносов
1

Коса, растущая от берега к судну
Зона размыва берега
2

Как потонувшее судно «притягивает» к себе берег: 1 — между потонувшим кораблем и берегом образуется «волновая тень», задерживающая перемещение наносов; 2 — в зоне «волновой тени» песчаные наносы образуют косу, которая растет от берега в направлении к судну. За песчаной косой волны начинают интенсивно размывать берег.

---

[1] Доктор географических наук В. Зенкович.



Девонская нефть

Проф. М. МИРЧИНК,
и М. МАКСИМОВ,
лауреат Сталинской премии.

„Взяться серьезно за организацию нефтяной базы в районах Западных и Южных склонов Уральского хребта" (из доклада товарища Сталина на XVII съезде ВКП(б).

В историческом решении XVIII съезда ВКП(б) записано: «Создать в районе между Волгой и Уралом новую нефтяную базу — «Второе Баку». Программу нефтедобычи и нефтепереработки обеспечить быстрым развитием геологоразведочных работ и внедрением высокой техники во всех отраслях нефтяной промышленности».

XVIII съезд нашей большевистской партии воодушевил нефтяников на новую борьбу. Даже в годы Отечественной войны не прекращалась разведка нефтяных богатств Советского Союза. К концу войны геологи-нефтяники одержали значительную победу. На площади «Второго Баку» была открыта «девонская нефть».

В 1950 году нефтяники Советского Союза должны добыть из недр нашей земли 34,5 миллиона тонн нефти.

В осуществлении этой грандиозной программы работ большое место отводится девонской нефти. Чтобы яснее понять значение девонской нефти в общем нефтяном балансе страны, остановимся кратко на истории создания нефтяной промышленности в восточных районах.

Еще недавно нефть добывалась в СССР главным образом в кавказских месторождениях: в районах Баку, Грозного, Краснодара.

За годы сталинских пятилеток добыча нефти на этих месторождениях значительно возросла. Геологи-разведчики закладывали на старых промыслах новые скважины, которые вскрывали новые горизонты, насыщенные нефтью. Нефть продолжали добывать в удвоенных и утроенных количествах даже там, где некоторые дореволюционные специалисты предполагали полное истощение недр. Новые методы труда и мощные механизмы обеспечивали проходку глубоких и сверхглубоких скважин и добычу из них нефти.

В те же годы академик И. М. Губкин, изучая недра нашей страны, пришел к выводу, что в районе между Волгой и Уралом на площади в миллионы квадратных километров, где раньше никогда не добывали нефть, должен быть расположен крупнейший нефтеносный район.

Основанием гипотезы академика И. М. Губкина послужило большое сходство геологического строения этого района с районами США, на которых находятся богатейшие нефтяные месторождения.

Эти прогнозы блестяще подтвердились. В 1929 году в северной части Центрального Урала, в районе Чусовских городков, бурили скважину на калийную соль. Неожиданно для бурильщиков из скважины ударила нефть. После этого начались усиленные поиски нефти между Волгой и Уралом. Вскоре наша страна узнала о новых огромных запасах черного золота.

В результате развернувшихся в широких масштабах разведочных работ промышленная нефть была получена на большом числе площадей: в Ишимбаеве, Туймазах, Сызрани, Краснокамском, Бугуруслане и т. д.

В отличие от кавказских месторождений, где добывается сравнительно молодая нефть третичного периода, во «Втором Баку» нефть содержится в древних пластах — пермском и каменноугольном — на глубине от 300 до 1 200 м.

Продолжая изучать геологическое строение этого огромного нефтеносного района, академик И. М. Губкин пришел к выводу, что нефть должна залегать и в более глубоких, так называемых девонских, отложениях.

Академик А. Е. Ферсман, определяя возраст осадочных пород нашей планеты, называет для девонских отложений цифру 400 миллионов лет, в то время как для пород, в которых залегает нефть в Баку, возраст исчисляется в несколько миллионов лет, а для грозненских — 25—30 миллионов лет.

Академик И. М. Губкин указал, что нефтеносные девонские отложения на востоке будут встречены на доступной для бурения глубине — 1 600—2 000 м.

На Урале девонские отложения выходят на поверхность и смяты в очень сложные складки. Местами они принимают вертикальное положение или даже опрокинуты и разорваны. На запад от подножья Урала девонские отложения, образуя прогиб, погружаются на значительную глубину. Затем, по гипотезе академика И. М. Губкина, эти пласты должны несколько подниматься в районе русской низменности, которую геологи называют «русской платформой». Здесь слои лежат более спокойно, местами почти горизонтально, образуя огромные пологие складки. Объясняется это тем, что «русская платформа» не претерпевала крупных геологических нарушений.

В приподнятых частях этих пологих складок можно ожидать скопления нефти. Нефть должна пропитывать здесь девонские песчаники, плотно закупоренные глинистыми пластами.

Это было смелое предположение. Однако советские геологи приступили к поискам девонской нефти.

Первые скважины на девон были пробурены в Сызрани. Нефти эти скважины не дали. Но это не остановило геологов. Бурение скважин подтвердило прогноз академика И. М. Губкина о глубине залегания девона. Были встречены и пористые песчаники, которые могли являться подземным резервуаром для образования залежей нефти. Упорная разведка продолжалась.

Наступила Великая отечественная война. Фронт и тыл требовали все больше и больше горючего.

В 1944 году трест «Сызраньнефть» бурил глубокие скважины в Жигулевских горах. Одна из скважин, заложенных в Яблоновом овраге, вскрыла в девоне на глубине 1 455—1 485 м три нефтеносных горизонта. Когда опустили трубы и прострелили их против нижнего нефтяного пласта, сквозь отверстия фонтаном рванулась девонская нефть. За одни сутки скважина дала 500 т нефти.

Два месяца спустя была открыта еще более богатая девонская залежь нефти в Туймазах (Башкирская АССР). Как по продуктивности скважин, так и по запасам нефти эта нефтяная площадь не уступает лучшим месторождениям Баку.

Девонская нефть открыла новые пути для развития нефтяной промышленности Союза. Пробурено еще мало скважин, но они дают уже около половины всей нефти, добываемой во «Втором Баку».

Советское правительство высоко оценило работу геологов и техников, открывших богатые девонские залежи нефти, — М. Б. Мальцева, А. А. Трофимука, М. Т. Золоева, А. Н. Мустафинова, И. С. Квиквидзе, И. С. Ткаченко, Г. М. Рыжова, К. Р. Чепикова, С. И. Кувыкина. Смелые новаторы удостоены звания сталинских лауреатов.

Девонская нефть добывается не только в районе Самарской луки. Разведочные скважины, бурившиеся в Молотовской области и в других местах, указывают на промышленное скопление нефти в девонских пластах на широкой территории.

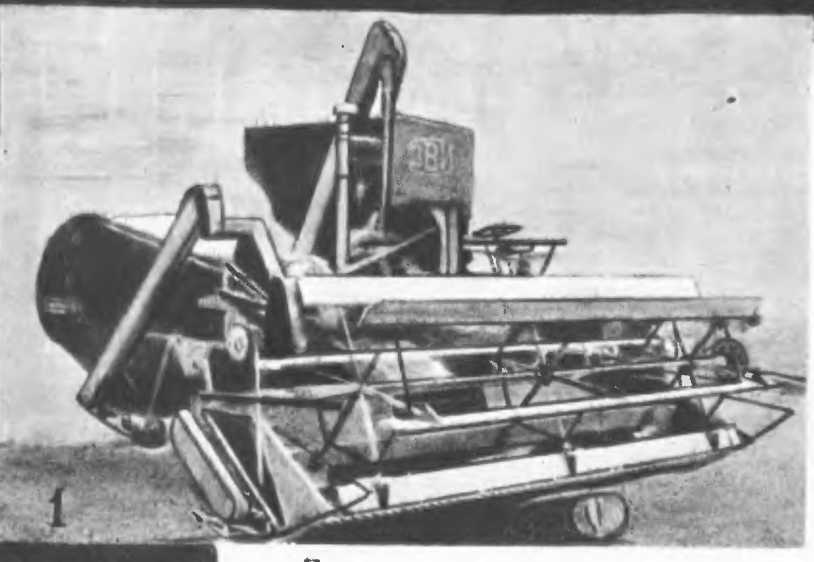
20 сентября 1946 года геологи-разведчики одержали еще одну новую победу: забил фонтан в Татарии, на Бавдинском месторождении.

Теория, созданная академиком Губкиным, подтверждается все новыми и новыми фактами. Это дает надежду на то, что девонская нефть будет найдена и за пределами «Второго Баку».

Десятки экспедиций ведут разведки на девонскую нефть в Ленинградской области, Прибалтике и в других местах.

Сейчас нефть или переработанные нефтяные продукты ввозятся во многие промышленные районы. Но настанет время, когда ценное горючее, добытое из девонских пластов, будет добываться на месте и станет мощной энергетической базой многих крупных промышленных и сельскохозяйственных районов СССР.

Новые С.-Х. МАШИНЫ



Пятилетний план развития и восстановления народного хозяйства ставит перед нами задачи дальнейшего всестороннего развития сельского хозяйства.

Высокий уровень механизации основных работ по зерновым и техническим культурам позволит облегчить тяжелый ручной труд.

Свыше 40 типов новых сельскохозяйственных машин проектируется во Всесоюзном институте с.-х. машиностроения. Многие из них уже успешно работали в этом сезоне на полях.

Ниже мы расскажем о машинах, принятых в серийное промышленное производство.

Самоходный комбайн (рис. 1) передвигается по полю без помощи трактора. Мотор его приводит в движение и все рабочие части машины. Компактный комбайн без трактора намного подвижнее и производительнее обычного.

Широкое поле хлебов созревает неравномерно. Часто бывает необходимо сжать созревшую полосу в середине поля. Обычный комбайн не может этого сделать, не промяв соседних полос. У нового комбайна режущее полотно укреплено впереди машины, и он легко делает узкие прокосы.

На комбайне установлен автомобильный двигатель «ЗИС-5» мощностью в 53 л. с. Рабочие скорости комбайна — 1,6; 3,3; 6 км/час. Транспортная скорость — 10—14 км/час.

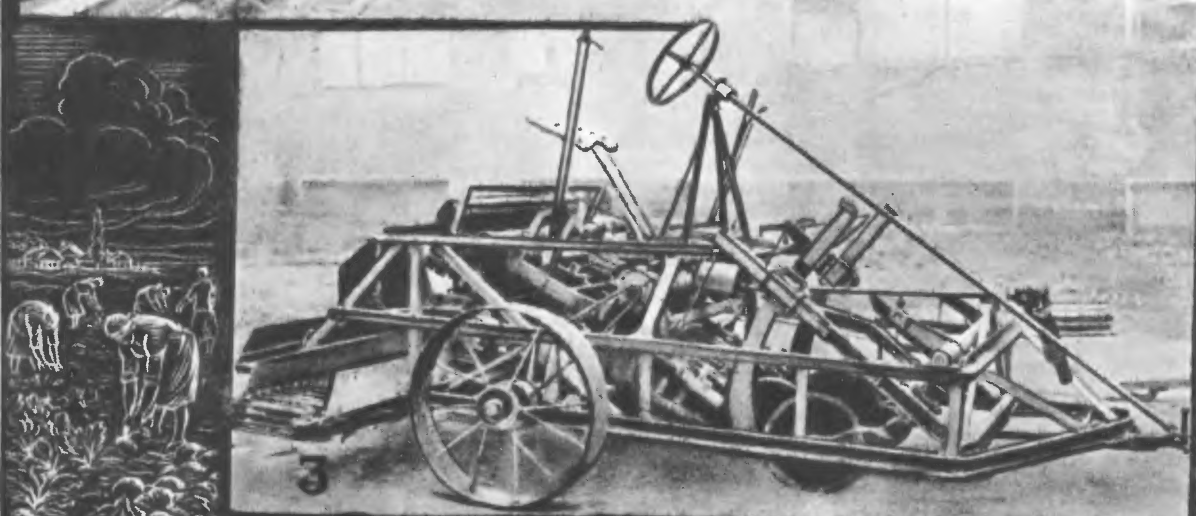
Свеклокомбайн (рис. 3) выкапывает свеклу, отрезает от нее ботву и укладывает на земле в отдельные ряды ботву и свеклу. Два канала машины подкапывают свеклу сразу из двух борозд. Особые резиновые захваты, как ловкие руки, вытаскивают свеклу за ботву. Двигаясь непрерывно, они увлекают свеклу за собой и передают ее вращающимся шнекам. Туго зажатая в шнеках ботва автоматически под самый корнеплод отрезается особым ножом.

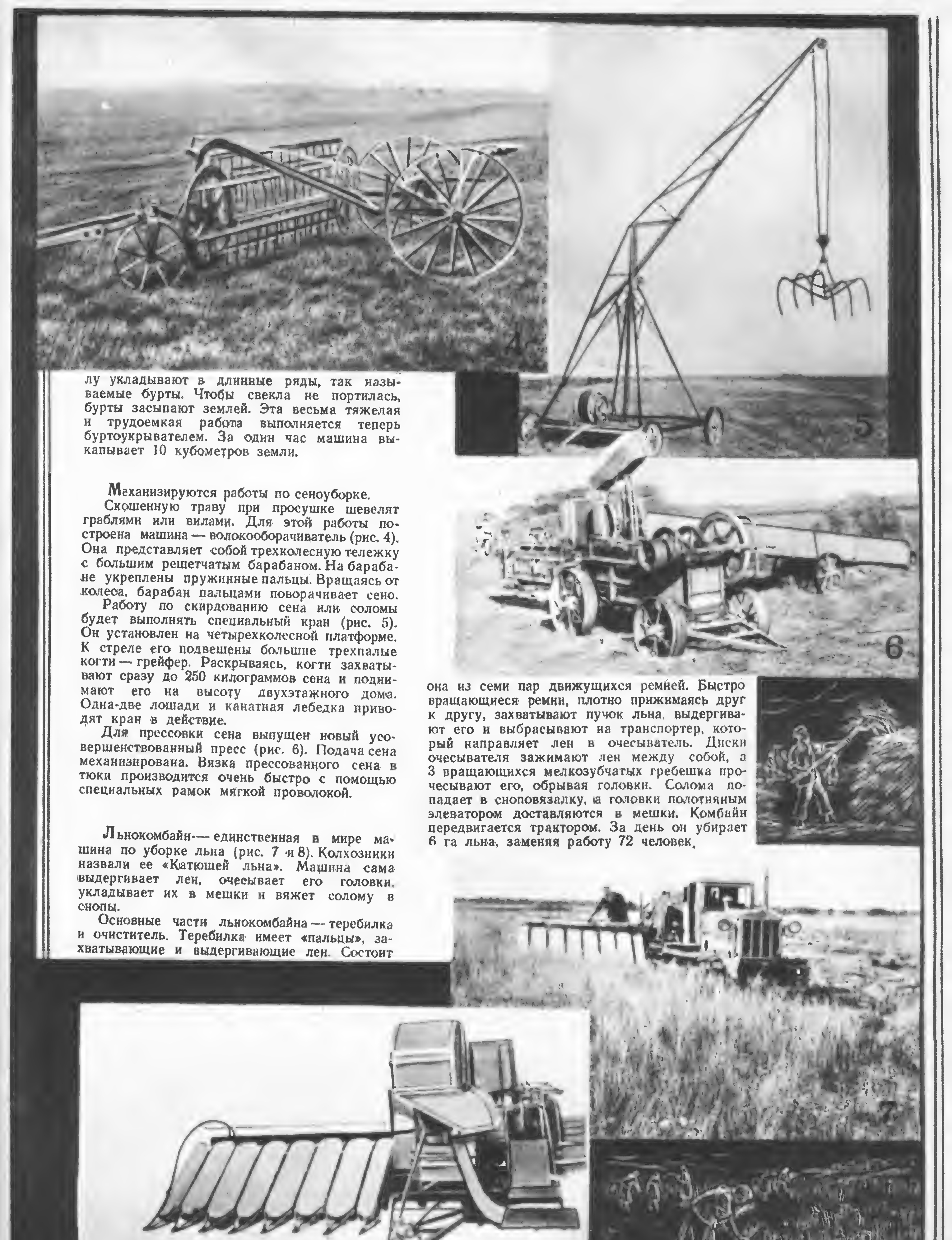
Ботва скатывается на транспортер и укладывается на земле в ряд. Свекла же попадает на другой транспортер и тоже аккуратно складывается в ряд. Два длинных ряда так и тянутся за проезжающим комбайном: в одном — свекла, а в другом — ботва.

Следом за комбайном едет свеклоподборщик (рис. 2). Впереди машины, у самой земли, расположен кривоколенный валик. Вращаясь, он быстро подбирает свеклу и перебрасывает ее на наклонный решетчатый транспортер, где свекла очищается от земли и с помощью другого, поперечного транспортера высыпается в машину. Трехтонный грузовик нагружается свеклоподборщиком за 5—7 минут.

Работают свеклокомбайн и свеклоподборщик от тракторов «СХТЗ».

Существует еще одна свеклоуборочная машина — буртоукрыватель. Выкопанную свек-





лу укладывают в длинные ряды, так называемые бурты. Чтобы свекла не портилась, бурты засыпают землей. Эта весьма тяжелая и трудоемкая работа выполняется теперь буртоукрывателем. За один час машина выкапывает 10 кубометров земли.

Механизируются работы по сеноуборке.

Скошенную траву при просушке шевелят граблями или вилами. Для этой работы построена машина — волокооборачиватель (рис. 4). Она представляет собой трехколесную тележку с большим решетчатым барабаном. На барабане укреплены пружинные пальцы. Вращаясь от колеса, барабан пальцами поворачивает сено.

Работу по скирдованию сена или соломы будет выполнять специальный кран (рис. 5). Он установлен на четырехколесной платформе. К стреле его подвешены большие трехпалые когти — грейфер. Раскрываясь, когти захватывают сразу до 250 килограммов сена и поднимают его на высоту двухэтажного дома. Одна-две лошади и канатная лебедка приводят кран в действие.

Для прессовки сена выпущен новый усовершенствованный пресс (рис. 6). Подача сена механизирована. Вязка прессованного сена в тюки производится очень быстро с помощью специальных рамок мягкой проволокой.

Льнокомбайн — единственная в мире машина по уборке льна (рис. 7 и 8). Колхозники назвали ее «Катюшей льна». Машина сама выдергивает лен, очесывает его головки, укладывает их в мешки и вяжет солому в снопы.

Основные части льнокомбайна — теребилка и очиститель. Теребилка имеет «пальцы», захватывающие и выдергивающие лен. Состоит она из семи пар движущихся ремней. Быстро вращающиеся ремни, плотно прижимаясь друг к другу, захватывают пучок льна, выдергивают его и выбрасывают на транспортер, который направляет лен в очесыватель. Диски очесывателя зажимают лен между собой, а 3 вращающихся мелкозубчатых гребешка прочесывают его, обрывая головки. Солома попадает в сноповязалку, а головки полотняным элеватором доставляются в мешки. Комбайн передвигается трактором. За день он убирает 6 га льна, заменяя работу 72 человек.

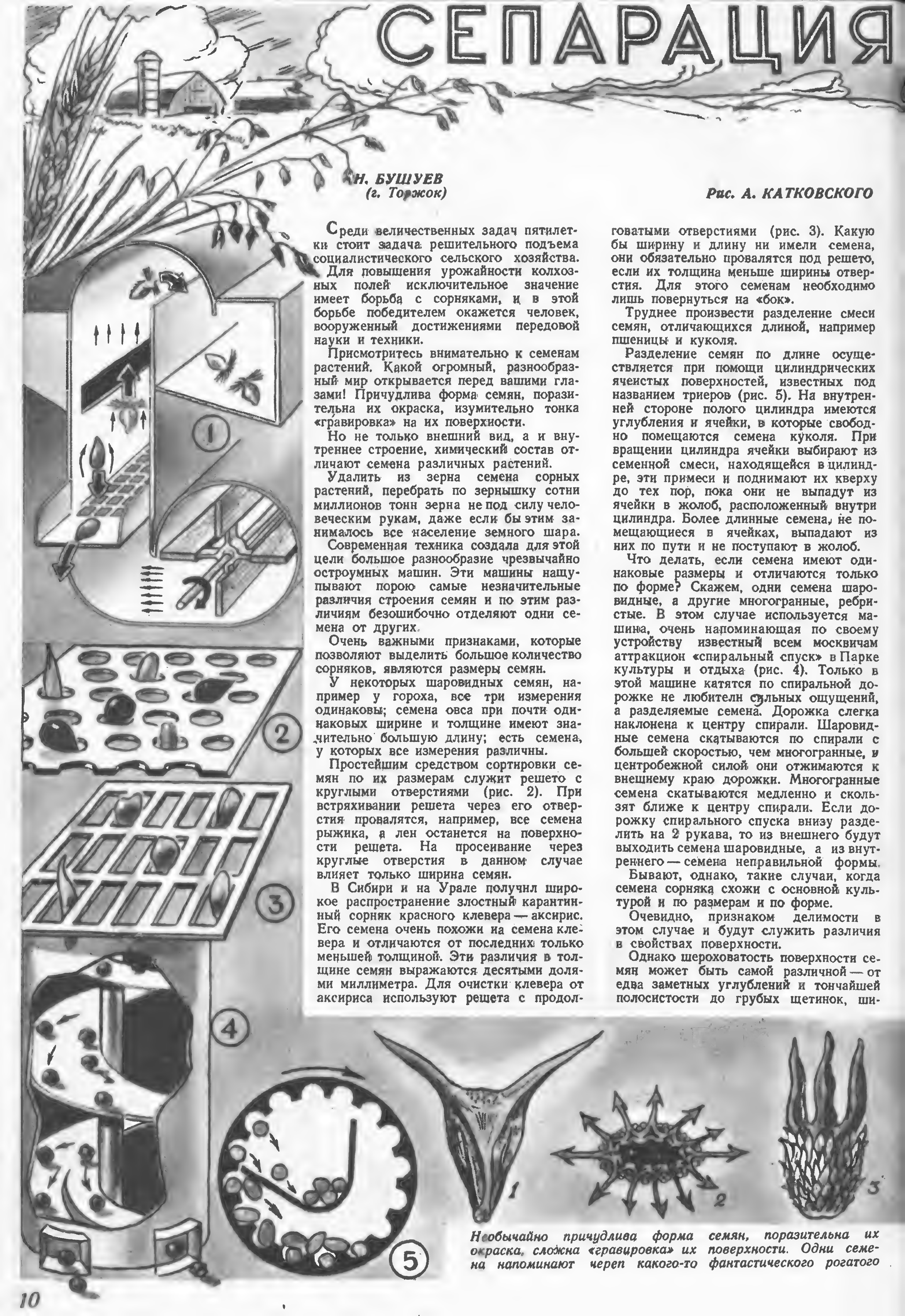
4

5

6

7

8



СЕПАРАЦИЯ

Н. БУШУЕВ
(г. Торжок)

Рис. А. КАТКОВСКОГО

Среди величественных задач пятилетки стоит задача решительного подъема социалистического сельского хозяйства. Для повышения урожайности колхозных полей исключительное значение имеет борьба с сорняками, и в этой борьбе победителем окажется человек, вооруженный достижениями передовой науки и техники.

Присмотритесь внимательно к семенам растений. Какой огромный, разнообразный мир открывается перед вашими глазами! Причудлива форма семян, поразительна их окраска, изумительно тонка «гравировка» на их поверхности.

Но не только внешний вид, а и внутреннее строение, химический состав отличают семена различных растений.

Удалить из зерна семена сорных растений, перебрать по зернышку сотни миллионов тонн зерна не под силу человеческим рукам, даже если бы этим занималось все население земного шара.

Современная техника создала для этой цели большое разнообразие чрезвычайно остроумных машин. Эти машины нащупывают порою самые незначительные различия строения семян и по этим различиям безошибочно отделяют одни семена от других.

Очень важными признаками, которые позволяют выделить большое количество сорняков, являются размеры семян.

У некоторых шаровидных семян, например у гороха, все три измерения одинаковы; семена овса при почти одинаковых ширине и толщине имеют значительно большую длину; есть семена, у которых все измерения различны.

Простейшим средством сортировки семян по их размерам служит решето с круглыми отверстиями (рис. 2). При встряхивании решета через его отверстия провалятся, например, все семена рыжика, а лен останется на поверхности решета. На просеивание через круглые отверстия в данном случае влияет только ширина семян.

В Сибири и на Урале получил широкое распространение злостный карантинный сорняк красного клевера — аксирис. Его семена очень похожи на семена клевера и отличаются от последних только меньшей толщиной. Эти различия в толщине семян выражаются десятыми долями миллиметра. Для очистки клевера от аксириса используют решета с продолговатыми отверстиями (рис. 3). Какую бы ширину и длину ни имели семена, они обязательно провалятся под решето, если их толщина меньше ширины отверстия. Для этого семенам необходимо лишь повернуться на «бок».

Труднее произвести разделение смеси семян, отличающихся длиной, например пшеницы и куколя.

Разделение семян по длине осуществляется при помощи цилиндрических ячеистых поверхностей, известных под названием триеров (рис. 5). На внутренней стороне полого цилиндра имеются углубления и ячейки, в которые свободно помещаются семена куколя. При вращении цилиндра ячейки выбирают из семенной смеси, находящейся в цилиндре, эти примеси и поднимают их кверху до тех пор, пока они не выпадут из ячейки в жолоб, расположенный внутри цилиндра. Более длинные семена, не помещающиеся в ячейках, выпадают из них по пути и не поступают в жолоб.

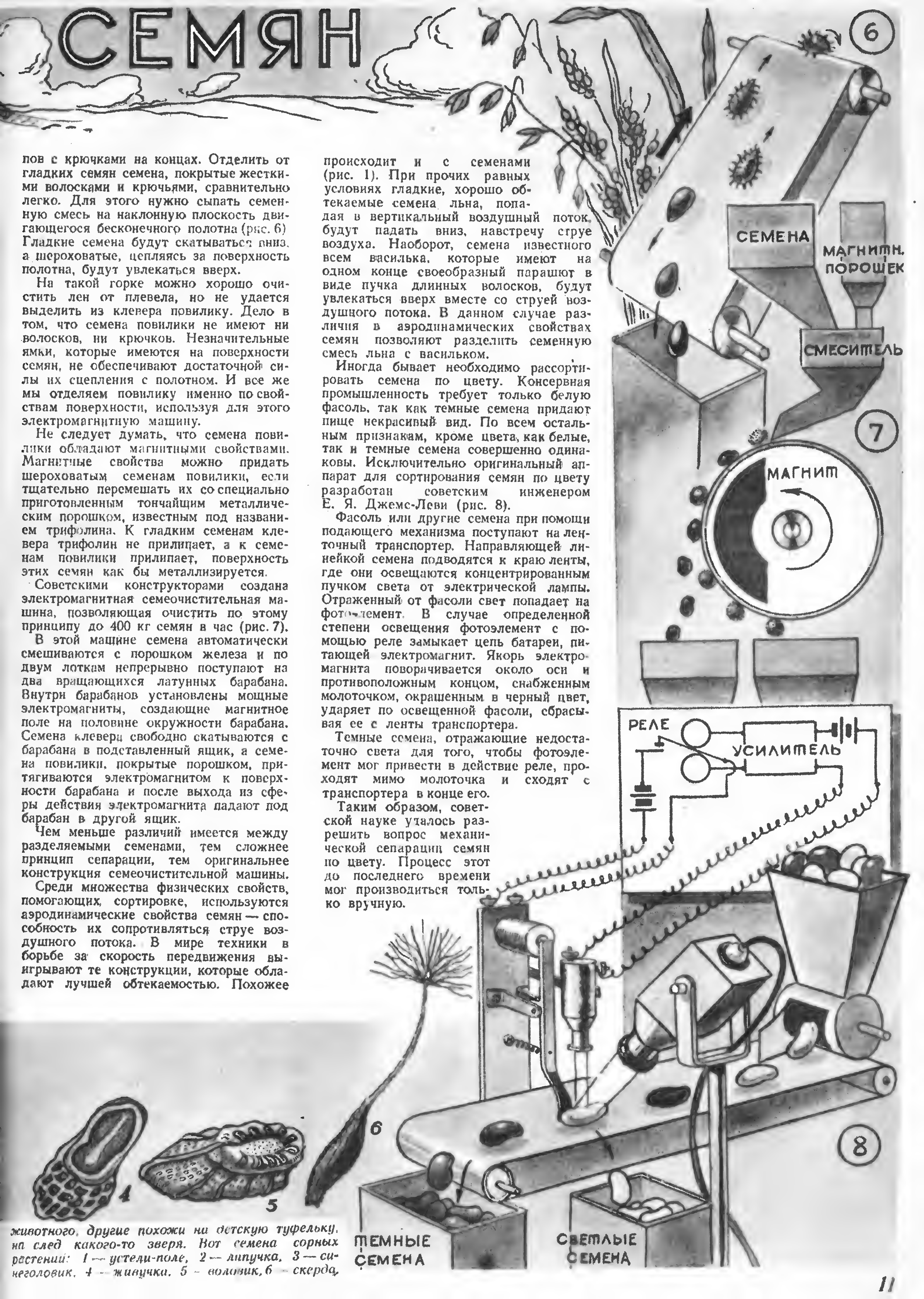
Что делать, если семена имеют одинаковые размеры и отличаются только по форме? Скажем, одни семена шаровидные, а другие многогранные, ребристые. В этом случае используется машина, очень напоминающая по своему устройству известный всем москвичам аттракцион «спиральный спуск» в Парке культуры и отдыха (рис. 4). Только в этой машине катятся по спиральной дорожке не любители сильных ощущений, а разделяемые семена. Дорожка слегка наклонена к центру спирали. Шаровидные семена скатываются по спирали с большей скоростью, чем многогранные, и центробежной силой они отжимаются к внешнему краю дорожки. Многогранные семена скатываются медленно и скользят ближе к центру спирали. Если дорожку спирального спуска внизу разделить на 2 рукава, то из внешнего будут выходить семена шаровидные, а из внутреннего — семена неправильной формы.

Бывают, однако, такие случаи, когда семена сорняка схожи с основной культурой и по размерам и по форме.

Очевидно, признаком делимости в этом случае и будут служить различия в свойствах поверхности.

Однако шероховатость поверхности семян может быть самой различной — от едва заметных углублений и тончайшей полосистости до грубых щетинок, ши-

Необычайно причудлива форма семян, поразительна их окраска, сложна «гравировка» их поверхности. Одни семена напоминают череп какого-то фантастического рогатого



пов с крючками на концах. Отделить от гладких семян семена, покрытые жесткими волосками и крючьями, сравнительно легко. Для этого нужно сыпать семенную смесь на наклонную плоскость двигающегося бесконечного полотна (рис. 6) Гладкие семена будут скатываться вниз, а шероховатые, цепляясь за поверхность полотна, будут увлекаться вверх.

На такой горке можно хорошо очистить лен от плевела, но не удается выделить из клевера повилику. Дело в том, что семена повилики не имеют ни волосков, ни крючков. Незначительные ямки, которые имеются на поверхности семян, не обеспечивают достаточной силы их сцепления с полотном. И все же мы отделяем повилику именно по свойствам поверхности, используя для этого электромагнитную машину.

Не следует думать, что семена повилики обладают магнитными свойствами. Магнитные свойства можно придать шероховатым семенам повилики, если тщательно перемешать их со специально приготовленным тончайшим металлическим порошком, известным под названием трифолина. К гладким семенам клевера трифолин не прилипает, а к семенам повилики прилипает, поверхность этих семян как бы металлизируется.

Советскими конструкторами создана электромагнитная семеочистительная машина, позволяющая очистить по этому принципу до 400 кг семян в час (рис. 7).

В этой машине семена автоматически смешиваются с порошком железа и по двум лоткам непрерывно поступают на два вращающихся латунных барабана. Внутри барабанов установлены мощные электромагниты, создающие магнитное поле на половине окружности барабана. Семена клевера свободно скатываются с барабана в подставленный ящик, а семена повилики, покрытые порошком, притягиваются электромагнитом к поверхности барабана и после выхода из сферы действия электромагнита падают под барабан в другой ящик.

Чем меньше различий имеется между разделяемыми семенами, тем сложнее принцип сепарации, тем оригинальнее конструкция семеочистительной машины.

Среди множества физических свойств, помогающих сортировке, используются аэродинамические свойства семян — способность их сопротивляться струе воздушного потока. В мире техники в борьбе за скорость передвижения выигрывают те конструкции, которые обладают лучшей обтекаемостью. Похожее происходит и с семенами (рис. 1). При прочих равных условиях гладкие, хорошо обтекаемые семена льна, попадая в вертикальный воздушный поток, будут падать вниз, навстречу струе воздуха. Наоборот, семена известного всем василька, которые имеют на одном конце своеобразный парашют в виде пучка длинных волосков, будут увлекаться вверх вместе со струей воздушного потока. В данном случае различия в аэродинамических свойствах семян позволяют разделить семенную смесь льна с васильком.

Иногда бывает необходимо рассортировать семена по цвету. Консервная промышленность требует только белую фасоль, так как темные семена придают пище некрасивый вид. По всем остальным признакам, кроме цвета, как белые, так и темные семена совершенно одинаковы. Исключительно оригинальный аппарат для сортирования семян по цвету разработан советским инженером Е. Я. Джемс-Леви (рис. 8).

Фасоль или другие семена при помощи подающего механизма поступают на ленточный транспортер. Направляющей линейкой семена подводятся к краю ленты, где они освещаются концентрированным пучком света от электрической лампы. Отраженный от фасоли свет попадает на фотоэлемент. В случае определенной степени освещения фотоэлемент с помощью реле замыкает цепь батареи, питающей электромагнит. Якорь электромагнита поворачивается около оси и противоположным концом, снабженным молоточком, окрашенным в черный цвет, ударяет по освещенной фасоли, сбрасывая ее с ленты транспортера.

Темные семена, отражающие недостаточно света для того, чтобы фотоэлемент мог привести в действие реле, проходят мимо молоточка и сходят с транспортера в конце его.

Таким образом, советской науке удалось разрешить вопрос механической сепарации семян по цвету. Процесс этот до последнего времени мог производиться только вручную.

животного, другие похожи на детскую туфельку, на след какого-то зверя. Вот семена сорных растений: 1 — устели-поле, 2 — липучка, 3 — синеголовик, 4 — живучка, 5 — воловик, 6 — скерда.

Проф. Г. ЖЕЛЯБУЖСКИЙ

ЛУПА ВРЕМЕНИ



Миллионы людей ежедневно смотрят кинофильмы. Киноискусство является не только самым важным, но и самым массовым из искусств, незаменимым средством агитации и пропаганды.

Стеклянный глаз киноаппарата проникает повсюду: на пленку запечатлены и завоевание Северного полюса большевиками и героическая Челюскинская эпопея, увековечены исторические победы Советской Армии на фронтах Великой отечественной войны и подвиги советских людей, выполняющих грандиозные планы сталинских пятилеток.

Научные и учебные фильмы наглядно показывают зрителю завоевания науки и техники.

Сила кинематографа как средства показа научного опыта и убедительного, наглядного учебного пособия в общем достаточно широко известна. Но немногие знают, что кинематограф является также самостоятельным и часто незаменимым средством научного исследования. Только с помощью кинематографа можно увидеть и исследовать явления, которые столь быстры или столь медленны, что недоступны непосредственному наблюдению.

Можно ли глазом увидеть полет пули или артиллерийского снаряда? Конечно, нет. А между тем зрители советских военно-учебных фильмов видят, как снаряд, покинувший орудие, летит по воздуху, как он под небольшим углом ударяется о землю, бороздит ее, рикошетирует и, наконец, разрываясь в воздухе, осколками поражает сверху большую площадь. Все это проходит на экране в таком замедленном темпе, что можно совершенно свободно наблюдать стрельбу во всех ее деталях. Мало того, измерения изображения на кинопленке позволяют математически точно проанализировать явление стрельбы как в пространстве, так и во времени.

Способность кинематографа изменять масштаб времени широко применяют в исследовательской работе.

При обычной киносъемке аппарат снимает в секунду 24 отдельных снимка, называемых «кадриками», — это нормальная стандартная «частота» съемки. Киноленту демонстрируют с такой же частотой — 24 кадросмены в секунду. Поэтому, если какое-либо явление, например падение камня, длилось 2 секунды, то оно запечатлевается на 48 кадриках и проецируется также 2 секунды: камень падает на экране с той же скоростью, что и в действительности. Если же мы будем снимать падение камня с той же высоты, делая уже не 24 снимка в секунду, а всего 12, то ясно, что оно запечатлеется уже не на 48, а на 24 кадриках. Эти 24 кадрика будут демонстрироваться всего одну секунду, так как частота проекции никогда не меняется, и поэтому камень будет падать на экране вдвое быстрее, чем он падал в действительности.

Если же мы будем снимать не меньшее, а большее количество кадриков в секунду, например 48, 96 или 192 кадрика, то очевидно, что при стандартной частоте проекции падение камня уже не ускорится, а, наоборот, замедлится в 2, 4 и 16 раз. Такая высокочастотная съемка обычно называется «рапидной», то есть ускоренной.

Для того чтобы заснять полет артиллерийского снаряда, приходится снимать несколько сот или даже тысяч кинокадриков в секунду.

Для такой высокочастотной и сверхвысокочастотной киносъемки обычный киносъемочный аппарат уже не приспособлен. Применяется специальная киносъемочная камера, в которой кинопленка движется не прерывисто, как в обычной кинокамере, а непрерывным, равномерным движением. Современные камеры для рапидных съемок позволяют делать по 3 500 и даже больше снимков в секунду. При таких частотах невозможно одним увеличением скорости движения пленки избежать наслоения соседних снимков друг на друга. Приходится увеличение скорости дополнять значительным уменьшением размеров отдельного снимка: на одном стандартном кинокадрике умещается несколько таких уменьшенных снимков. Чтобы такую кинопленку можно было демонстрировать обычным проекционным аппаратом, применяют специальный способ печати — уменьшенные кинокадрики копируют с одновременным увеличением на обычную кинопленку.

Высокочастотные съемки иной раз обнаруживают совершенно неожиданные явления.

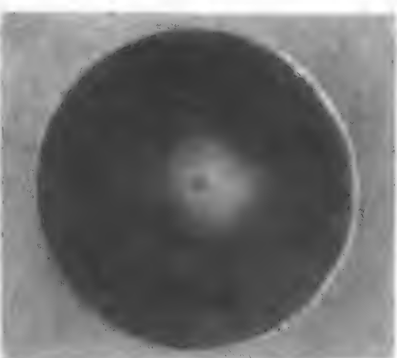
Много лет тому назад мне пришлось увидеть киноленту пробивания стекла пулей, сделанную с частотой в 3 500 кадросмен в секунду.

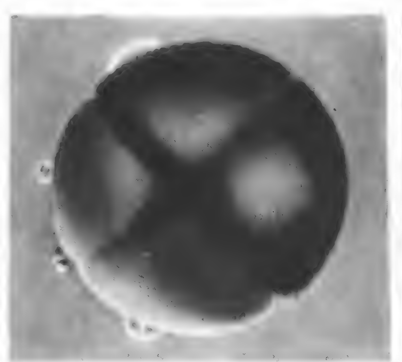
Как мы себе представляем это явление?

Так как нам видно только, как разлетается стекло, а летящую пулю мы не улавливаем, то нам кажется, что когда пуля ударилась о стекло, тогда-то именно оно и разбивается. На экране же видно совсем иное: медленно двигающаяся по экрану пуля еще далеко не долетела до стекла, а уже в стекле пробивается круглое отверстие и выбитая часть стекла вылетает в виде небольшой пробочки. Отверстие в стекле проделал воздух, сжатый быстрым движением пули. Затем пуля спокойно проходит через это отверстие, сквозь все еще в общем мало поврежденное стекло. И только когда пуля уже вышла из

Развитие яйца лягушки (снято с помощью









стекла, оно разносится вдребезги завихрениями воздуха позади пули. Оказалось, что, по существу, не пуля, а воздух разбивает стекло. Я живо помню, как меня поразило это зрелище.

С помощью сверхвысокочастотной съемки исследуют деформации, возникающие в лопасти пропеллера самолета, делающего несколько тысяч оборотов в минуту, анализируют процесс разрушения броневой плиты от удара снаряда. Такая съемка показывает все фазы раскрытия парашюта и положения парашютиста даже тогда, когда он спрыгивает с самолета, летящего со скоростью 500 с лишним километров в час. Она позволяет подробно изучать электросварку, разглядеть быстрый перенос расплавленных частиц с электрода на наплавляемый валик.

Высокочастотную съемку применяют и для изучения спортивных приемов. Был, например, заснят поворот под водой одного из лучших наших пловцов. Если снять это с нормальной частотой, то из-за быстроты движения рук и ног нельзя понять, как выполняется такой поворот: видно только, как двигавшийся в одном направлении пловец вдруг почти мгновенно меняет направление и уже плывет обратно и даже с увеличенной скоростью. Но съемка была произведена с частотой около 100 кадриков в секунду. Движение на экране замедлилось в четыре раза, и стало ясно видно, что пловец, дойдя до конца бассейна, сперва упирается рукой в стену, одновременно подгибая ноги и несколько выгибая корпус, а затем, слегка повернув и отодвинув корпус рукой, упирается ногами в стенку и заканчивает поворот тем, что, с силой отталкиваясь ногами, резко посылает корпус в обратном направлении. Таким образом, вся техника поворота, весь «секрет» его стали доступны точному изучению и освоению.

Высокочастотная съемка часто применяется и в технических целях. Например, незадолго до войны по заданию одной из наших крупнейших обувных фабрик, выделывающей обувь для Красной Армии, была заснята ходьба нескольких человек с неправильной поступью, вызывающей неравномерный износ подошвы и каблука. Высокочастотная съемка точно показала, в чем неправильность ходьбы, вскрыла самый механизм неравномерного снашивания и помогла установить, какие участки подошвы надо сделать прочнее, чтобы избежать преждевременного износа сапог.

Я уже объяснил выше, что если ускоренная, высокочастотная съемка замедляет движения, растягивает явление во времени, то, напротив, съемка с уменьшенной частотой, замедленная, убыстряет все движения.

Этим приемом иногда пользуются в художественной кинематографии для придания действию большей динамичности. Вспомним хотя бы эпизод отражения атаки каппелевцев из замечательного фильма «Чапаев». На лихом боевом коне выскочил из-за холма впереди своих конников Чапаев, устремляясь в атаку. Лихо развевается его бурка и сверкает шашка в его руке. И так это соответствует желанию зрителей, что зал всегда в этот момент оглашается аплодисментами. Но присмотритесь к скоку коня Чапаева, и вы поймете, что так мчаться не может даже самая лучшая призовая лошадь. Ясно, что оператор А. И. Сигаев снимал этот кусок несколько замедленной съемкой, что и придало конной атаке чапаевцев необходимую стремительность.

Кроме такой не сильно замедленной съемки, в научных целях применяется также весьма низкочастотная, так называемая «цейтраферная» съемка. Она производится обычно киносъемочной камерой, к которой при помощи карданного вала присоединяется особый механизм. Основной его частью являются электрические часы, которые замыкают электрический контакт через равные промежутки времени. При каждом замыкании включаются электролампы, освещающие объект съемки, и киносъемочный аппарат производит съемку одного кинокадрика.

Часы можно регулировать различными способами, так что они будут производить снимок каждые 5, 10, 20, 30, 40, 50 секунд, через 1, 2, 3, 4, 5 и т. д. минут или через 1, 2, 3 и больше часов. Если отрегулировать цейтрафер так, что он будет снимать один кадрик каждые 30 минут, то в одну секунду на экране будет показан процесс, длившийся в действительности сутки.

Так делаются, вероятно, знакомые нашим читателям снимки быстро распускающихся цветов, почек и т. д. Так же можно показать на экране и любой другой, очень медленно протекающий, а потому недоступный непосредственному наблюдению процесс.

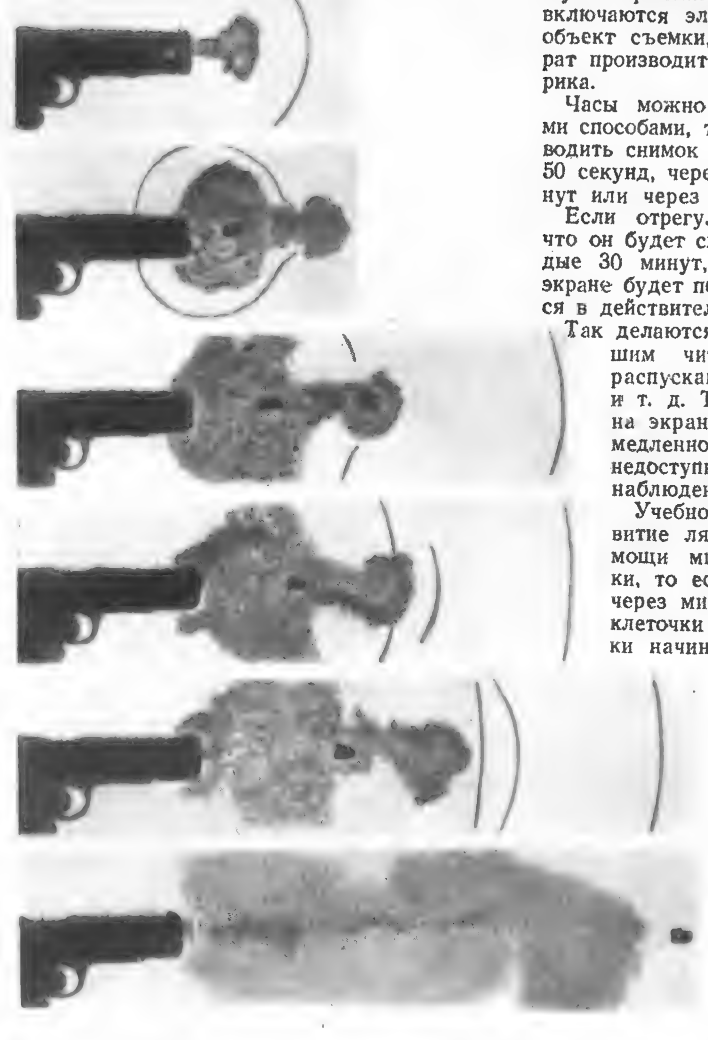
Учебно-школьный фильм «Развитие лягушки», снятый при помощи микроцейтраферной съемки, то есть цейтраферной съемки через микроскоп, показывает, как клеточки внутри зародыша икринки начинают делиться, множиться, как одни клеточки принимают одну форму, а другие другую, как появляются первые признаки зародыша, как он постепенно формируется, растет и, наконец, становится готовым к самостоятельной жизни головастиком.

Микроцейтраферная съемка позволяет нам проникать во все детали медленных биологических процессов.

Однажды мне пришлось видеть на экране рост гороха. Верхние части вьющихся растений, или особые «усики» на них, совершают так называемые «поисковые», круговые движения в поисках опоры. Эти движения так медленны, что конечно, даже самый терпеливый наблюдатель не сможет увидеть их. Но при демонстрации фильма, сделанного цейтраферной съемкой, было видно, как тревожно двигается усик в поисках столь необходимой растению опоры.

Вот растение, наконец, встретило опору, быстро, удовлетворенно обернулось вокруг нее и «успокоилось», продолжая дальше обвиваться вокруг палочки. Пожалуй, многие актеры позавидовали бы выразительности этих движений.

В заводском цехе, в лаборатории ученого, на аэродроме, на беговой дорожке и в оранжерее — всюду есть работа кинематографу, незаменимому средству исследования быстрых и ультрабыстрых, медленных и ультрамедленных явлений, недоступных непосредственному наблюдению.


Выстрел из револьвера (съемка «лупой времени»).

...микроцейтраферной съемки).







Инж. А. МОРОЗОВ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

ТАЙНА ПРОВОДА

Через всю нашу необъятную страну тянутся провода линий связи. Сняв телефонную трубку в Ленинграде, можно услышать голос собеседника, находящегося в Хабаровске. На первый взгляд это кажется гораздо проще, чем разговор по радио: все-таки собеседников соединяет проволока. Но в действительности это совсем не так: создать связь с очень далеким пунктом по проводам значительно труднее, чем по эфиру. Чем длиннее линия, тем капризнее ведет себя проволока.

Электрические сигналы расходуют на пути свои силы и в конце концов совершенно замирают — затухают, как говорят связисты. То, что электрическое сопротивление провода вызывает затухание передаваемых по нему сигналов, было известно давно. Это препятствие техники пытались преодолеть, увеличивая толщину провода. Но потом оказалось, что дело не только в сопротивлении провода. Провод, тянущийся на тысячи километров, представляет для электрических токов путь очень сложного вида. Магнитное поле, образующееся вокруг провода, создает как бы включенные в него катушки самоиндукции: изоляторы, на которых крепятся провода, и соседние провода равносильны присоединенным электрическим конденсаторам. Эти невидимые, но сильно мешающие «детали» становятся особенно страшными для новейших систем связи, когда по одной паре проводов передается несколько разговоров. Провод пришлось изучать заново.

Современные линии строятся по очень строгим правилам. При расчете учтен каждый метр их длины, каждый изолятор.

Присмотревшись к линии дальней связи, легко заметить, что провода ее не идут все время параллельно: в определенных местах они перекрещиваются, и правый провод становится левым или верхний — нижним. Без этого скрещивания проводов разговор между двумя далекими пунктами был бы совершенно невозможен из-за взаимных помех, которые на длинных линиях крайне велики. На качестве связи сказывается также расстояние между смежными проводами, между проводом и столбом. Разгадали электротехники и еще одну важную тайну провода. В каждой электрической цепи происходят не только электрические явления, но и магнитные. А магнитные свойства проводника чрезвычайно возрастают, если он свернут в виде катушки. В линию дальней связи теперь включают проволочные катушки, чтобы создать более благоприятные условия для распространения электрических сигналов. Эти катушки, помещенные на определенном расстоянии друг от друга по всей длине провода, позволили увеличить дальность телефонных переговоров почти до 3 000 км.

Морзе свою первую воздушную линию построил при помощи бутылочных горлышек, привязанных к столбам: провод проходил сквозь горлышко.

Связисты времен Морзе были бы удивлены, увидев теперешнюю линию, в провода которой для улучшения ее качеств включены различные катушки, конденсаторы и много других устройств.

НА МЕЖДУГОРОДНОЙ СТАНЦИИ

У себя дома или в кабине междугородной станции абонент кричит в телефонную трубку, не помышляя о тех превращениях, которые претерпевают звуки его голоса.

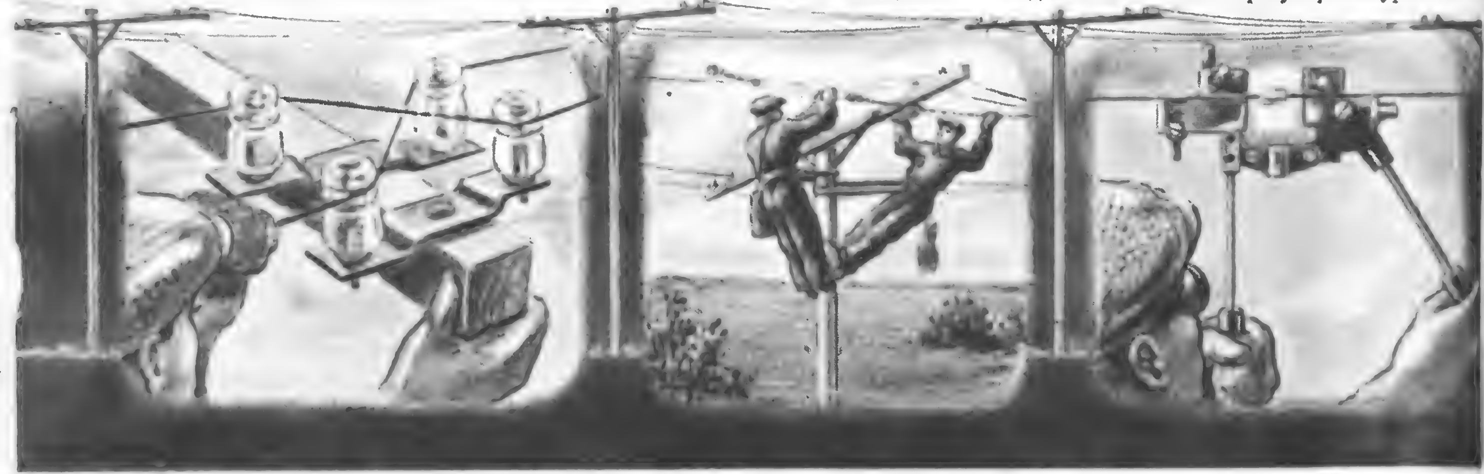
Он не знает, что его голос усиливают десятки усилителей, расставленные вдоль линии. Усилители, впрыскивая новые силы в ослабевшие сигналы, заставляют их «оживляться» в 30—50 миллионов раз, помогая слабому человеческому голосу побеждать пространство.

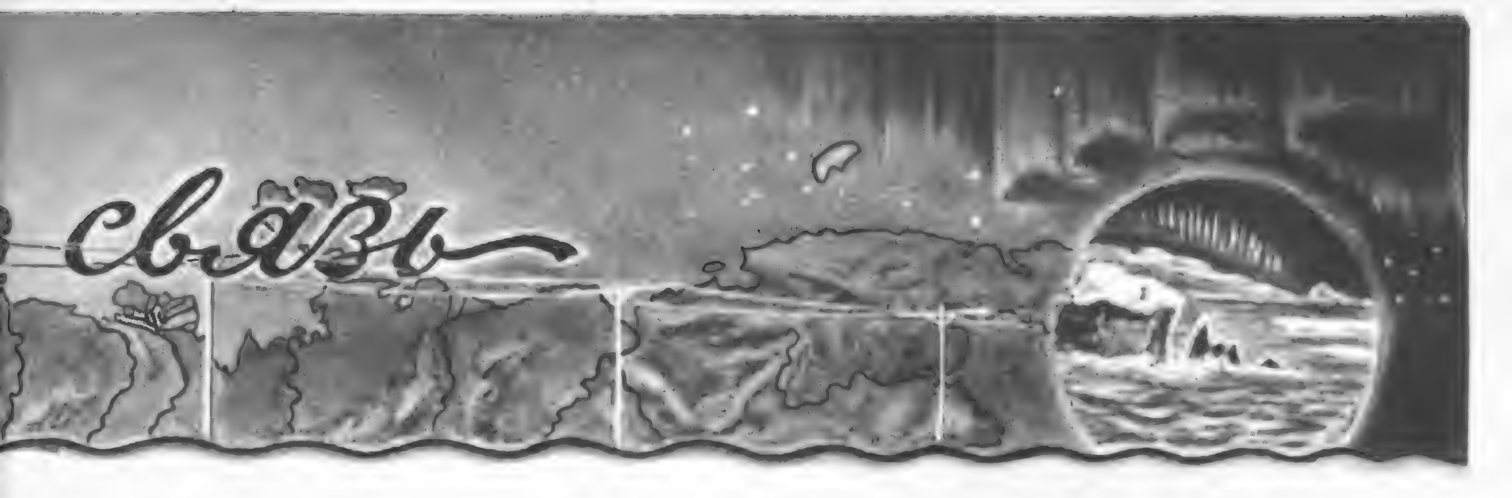
Не подозревает абонент, разговаривающий с далеким городом, и того, что вместе с ним по той же паре проводов иногда говорят еще 54 человека, кроме его собеседника. Это сделалось возможным благодаря изобретению электрических фильтров. Каждый разговор, поступая на станцию, связывается со своей высокой частотой — электромагнитной волной, служащей для него как бы этикеткой, по которой электрические фильтры производят сортировку разговоров, распределяя их по местам назначения. Фильтр и усилитель — вот две важнейшие детали междугородной станции.

Линейный усилитель, усилив всю «смесь» 28 разговоров, выпускает ее в линию. Пройдя определенное расстояние, «электрические разговоры» усиливаются на промежуточном пункте. На промежуточных усилительных пунктах все действует автоматически, — обслуживающий персонал приходит туда только в определенное время. Зато на конечных станциях у связистов всегда хватает хлопот. Есть немало важных деталей, в случае отказа которых «вылетают» сразу все 28 разговоров. На станции такая аппаратура всегда дублируется: вместо испортившегося прибора автоматически включается другой.

Самой недисциплинированной частью связи является линия. Почти все повреждения приходятся на ее долю. И поэтому ночью обязательно производятся испытания проводов.

Линия тянется на тысячи километров. В то время как здесь в окно станции с ясного неба заглядывает луна, на расстоянии сотен километров идет проливной дождь. А дождь — это изменение качества линии. Мокрое дерево, мокрые изоляторы дают току много побочных путей. Сигналы слабеют, нужно большее усиление. За усилением, меняющимся чуть ли не каждую минуту, следит автоматическая регулировка уров-





ня. Сердцем автоматической регулировки служит маленький прибор вроде вольтметра: если его стрелка отклонится в одну сторону, она замыкает цепи, уменьшающие усиление; отклонение стрелки в другую сторону заставляет линейный усилитель «поднатужиться». Ночной покой неожиданно нарушается резким звонком, вспыхивают сигнальные лампы: произошла авария, автоматическая регулировка бессильна, она выходит из игры и зовет на помощь человека. Возможно, падение дерева где-то оборвало провод. Команду принимает диспетчер. Он выбирает лучший путь, которым можно обойти аварийное место, быстро производит нужные переключения, и связь вновь работает, сделав крюк в 200—300 км.

От находчивости и знаний диспетчера зависит очень многое. В военное время связисты делали порою настоящие чудеса, давая связь между двумя городами через такие отдаленные пункты, что это было равносильно поездке из Москвы в Ленинград через Одессу.

ОХОТНИКИ ЗА ПОВРЕЖДЕНИЯМИ

Представьте себе узкую полосу земли, с проводами и столбами, тянущуюся через наш Союз на тысячи километров. Провода идут степями, поднимаются на горы, тесной просекой линия врезается в тайгу. И повсюду у этого сооружения имеется множество врагов — и живых и неживых. Жуки, личинки, грызуны, а порой и звери покрупнее грызут столбы. Грибки устраивают на них свои бесчисленные разрушительные колонии. Разлившиеся реки валят столбы, падающие деревья обрывают провода. Снега засыпают линии выше проводов. Страшный гололед — слой льда, достигающий толщины человеческой руки, — кладет наземь десятки километров проводов вместе со столбами. Как бы ни был недоступен участок линии, он регулярно осматривается его начальником, надсмотрщиком. В летний зной, в зимнюю метель обходит надсмотрщик свой участок, замечая провисший провод, треснувший изолятор, наклонившийся столб, следы зубов неведомого зверя, упражнявшего челюсти именно об опору линии связи. В военное время агенты врага на одной важной линии делали короткое замыкание при помощи тонкой, как волос, стальной проволоки. Но и это было обнаружено надсмотрщиками.

Остроумные приспособления позволяют теперь быстро устанавливать место, где произошла авария.

Как правило, повреждения случаются в плохую погоду — в осенние и весенние бури, в проливные дожди, в метели. Один, в полной темноте, проваливаясь в снег, идет надсмотрщик, ощупью отыскивая конец оборванного провода. Соединить стальной провод толщиной в карандаш так, чтобы он не касался других проводов, — очень нелегкое дело, особенно на морозе градусов в 30—40. Но опыт и сознание долга помогают надсмотрщику быстро справиться с любым затруднением, возникающим на его участке.

На одной нашей линии высокой частоты по временам возникали какие-то помехи. Станционный персонал обвинял линейных надсмотрщиков, соседние станции сердито запрашивали друг друга: «Что вы там творите с аппаратурой?» Надсмотрщик этого участка превратился в разведчика, и ему после долгих трудов удалось обнаружить виновных. Ими оказались вороны, которые избрали провода вблизи столбов в качестве «столовой». Усадив свое потомство на одном проводе, они распределяли с другого пойманных лягушек, червей. В момент соприкосновения птиц, сидящих на смежных проводах, и происходили «таинственные» помехи в работе связи.

Не так давно грозы на много дней выводили из строя целые магистрали. Теперь защита линий связи и станционных сооружений от грозовых разрядов поставлена так высоко, что удар молнии в провода или в аппаратуру невозможен.

БУДУЩЕЕ

Роль проводной связи в пятилетке очень велика. Она обеспечивает руководство самыми далекими учреждениями и предприятиями.

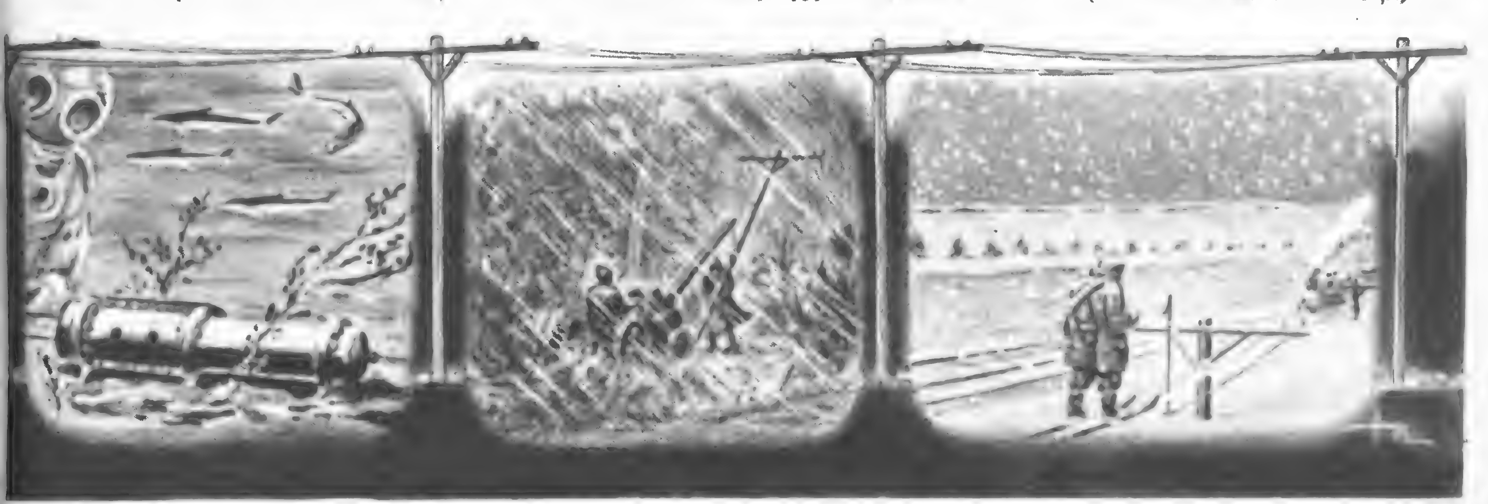
Ни одна страна в мире не имеет возможности развивать свою связь, так строго придерживаясь единого плана, как СССР. В пятилетке 1946—1950 годов намечено завершить организацию надежной телефонно-телеграфной связи между Москвой и всеми республиканскими центрами — краевыми и областными. Будет восстановлено и проложено 7 800 километров магистрального телефонно-телеграфного кабеля. Пятьдесят тысяч километров проводов из цветного металла должны будут значительно улучшить качество наших связей. Все основные магистрали, согласно закону о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 годы, будут оборудованы современной высокочастотной аппаратурой для многократной телефонно-телеграфной связи.

Строительство линий связи все более и более механизируется. Советскими специалистами разработаны остроумные механизмы для быстрой прокладки кабеля. Кабелеукладчик роет узкую канаву, в которую тут же укладывает кабель, разматывающийся с барабана.

У строителей линий есть мощные бурава, сверлящие в земле дыры при помощи автомобильного мотора грузовика, на котором установлен бурав. Есть легкие переносные буры с электромоторами, двигателями внутреннего сгорания, пневматическими двигателями.

Очень много хлопот доставляет связистам сращивание проводов. В «древние» времена провода просто скручивались, потом их стали паять. Затем применили электросварку. Но электросварка требует громоздкого агрегата. Советскими специалистами недавно разработан новый

(Окончание см. на 30-й стр.)





Человек побеждает

С. БОЛДЫРЕВ
(Хабаровский край (Индигирка)

В одном из самых недоступных и диких до недавнего времени районов нашей родины, на северо-востоке Сибири, началось строительство современных поселков и горных предприятий. Потребовалось развернуть широкое строительство в центре этого района.

На месте строительных площадок стояла вековая тайга, горные хребты расходились во всех направлениях, дорог не было и в помине. Казалось, нужны годы, чтобы в тайге возникли промышленные предприятия. В действительности потребовалось всего лишь несколько месяцев, чтобы здесь засверкали электрические огни, выросли здания, заработали предприятия. Строители Севера решили эту задачу, двинув в тайгу самые разнообразные современные машины и механизмы, используя особенности северной природы.

Не дожидаясь, пока будет построена дорога, в тайгу пошли автомашины с механизмами. Они преодолели несколько сот километров гористой тайги без всяких дорог. Как могла пройти машина там, где трудно пробраться и человеку?

Успех дела решили выбор маршрута и автомашины усиленной проходимости, которые шли прямо по руслам рек и ручьев, следуя всем их прихотливым изгибам. Такие естественные «дороги» часто выручают строителей на Севере.

Конечно, одни автомашины не справились бы со сложной задачей заброски громоздкого оборудования. На строительство нужно было подвозить экскаваторы, компрессоры, весом каждый по пять тонн, двенадцатитонные передвижные электростанции и многое другое. Кроме того, строительные площадки часто лежали вдали от «машиноходных» речек, за горными перевалами, поросшими тайгой.

Тогда строители Севера направили в единоборство с тайгой так называемые бульдозеры. Эти машины оказались настоящими покорителями тайги. Их не останавливали ни тысячеметровые перевалы, ни густые заросли деревьев.

Устройство бульдозера просто и остроумно. Девяностосильный трактор (рис. 1) несет впереди себя массивный стальной нож трехметровой длины. Нож может опускаться или подниматься тросом, проходящим через систему блоков на стальном кронштейне к специальной лебедке. Водитель, управляя трактором, может включать лебедку поворотом соответствующего рычага.

...Бульдозер подошел к дереву. Нож опущен. Стальная пластина врезается в землю, подрубает корни и выворачивает дерево. Но если корни прочно сидят в земле, водитель отводит машину назад, поднимает



тайгу

Фотомонтаж А. КАТКОВСКОГО

нож на метр и с ходу ударяет ножом о ствол раз второй. Дерево вздрагивает и валится вперед, хлестая вершиной по земле.

Впереди ручей с отвесными берегами. Если он узок, бульдозер засыплет его землей, образуя земляной мост.

Так машины прокладывают дорогу. Легкие самолеты поддерживают связь с ударной группой (рис. 2), а за бульдозером по тайге уже идут тракторы. Они буксируют сани, сделанные из бревен (рис. 3). Такие сани не потонут в болоте, не застрянут среди бурелома. Дорога проходит по косогору. Тяжелый высокий ящик с компрессором клонится набок и вот-вот опрокинется. Тогда бульдозер, идущий впереди, поворачивается и спешит на выручку. Тракторист подводит его сбоку к ящику, поднимает нож и, уперев его в груз, выпрямляет ящик.

Но вот груз доставлен. Надо расчистить тайгу на месте стройки. Это могут сделать топор, пила и бульдозер. Но далеко не всегда. В северной тайге — зона вечной мерзлоты. Там, где земляные работы приходится производить в мерзлоте, нужна взрывчатка. На горных предприятиях Севера выбрасывают тысячи кубометров земли одновременным взрывом нескольких камер, заполненных взрывчатым веществом. Такие камеры прорывают в определенном порядке и в определенных направлениях, чтобы грунт выбросило силой взрыва туда, куда это требуется.

На земляных работах в зоне вечной мерзлоты нашли себе прекрасное применение отбойные пневматические молотки и даже электросверла, обычно применявшиеся при добыче угля. Бур пневматического молотка вгрызается в мерзлый грунт почти так же, как и в камень. На определенных грунтах электросверла позволили значительно увеличить производительность труда по сравнению с пневматическим бурением.

Так строители Севера научились побеждать мерзлоту.

Строительная площадка расчищена от тайги. Мерзлота стала отступать перед человеком, вооруженным механизмами. Дорожники успели подвести к строительству и ожившему горному предприятию дорогу. Расширяющаяся стройка требует новых и новых механизмов, оборудования, горючего, продовольствия.

Эту задачу успешно решает организация перевозки грузов тяжелыми автопоездами (рис. 4). Один такой автопоезд везет в тайгу 40 т различных грузов, заменяя семь обычных автомашин. Тяжелые грузы размещаются в кузове тягача и на прицепных платформах. Продовольствие складывается в громадные прицепы, размером больше обычного железнодорожного товарного вагона.

Строительство получает тяжелые грузы в достаточном количестве (рис. 5).

...Там, где недавно шумела тайга, сегодня стоят первые деревянные постройки, по ночам сверкают электрические огни, работают экскаваторы и компрессоры. Поселок растет. Появляются красивые каменные дома, улицы, мастерские, театры, кино, заводы. Растет новый социалистический город в тайге (рис. 6).



Машина планеты

ГЛАВА ВОСЬМАЯ[1]

Работа машины

Схемы и чертежи

Люди не раз уже пытались заглянуть в машинное отделение своей планеты.

От всех других ее пассажиров — от зверей и птиц, от крылатых и бескрылых, плавающих и бегающих — человека отличает то, что он всюду заглядывает и все хочет знать. Он не довольствуется тем, что его бесплатно катают вокруг Солнца по межпланетным пространствам. Его интересует, как корабль устроен и по какому расписанию совершает рейсы.

Человек даже мечтает о том, чтобы из пассажира превратиться если не в капитана, то в машиниста. Ему хотелось бы сделать свое путешествие наиболее удобным. А для этого он давно уже стал присматриваться ко всяким топкам, котлам, насосам, вентиляторам, которые приводят в ход отопление, вентиляцию и водоснабжение громадного межпланетного корабля.

Когда-то человек довольствовался своим местом на палубе и даже не догадывался, что под его ногами есть трюмы, а над головой — трубы. Но с тех пор он многому научился. Он спустился в угольные погреба шахт и поднялся на вулканы, чтобы заглянуть в дымящиеся недра планеты. Он добрался до дна океана и прошел, как по лестнице, — этаж за этажом — до высот стратосферы. Все яснее и яснее видел он гигантскую машину планеты. Он выяснил, какая мешалка перемешивает воду в океане и какие вентиляторы проветривают самые большие океанские глубины. Он рассмотрел колеса пассатов и муссонов.

Чтобы лучше представить себе эту огромную машину, он попробовал сначала начертить ее в плане, а потом и в разрезе. Он был вездесущ, он смотрел на гигантскую машину тысячами глаз отовсюду. Тысячи зорких наблюдателей следили одновременно за ходом машины и перекликались друг с другом через материки и океаны по телеграфу, по радио. Ученые составляли один чертеж за другим, одну схему за другой. И перед ними из отдельных частей, колес, приводных ремней стал составляться весь гигантский механизм, приводящий в ход и реки на суше, и течения в океане, и ветры в атмосфере.

Вот экватор — словно горячий паровой котел. Там, где белые шапки полюсов, — там холодильники. А топка — далеко. Топка — это Солнце. Топка нагревает лучистым теплом котел — воздух у экватора. Нагретый воздух поднимается и идет к холодильникам. Там он остывает, опускается и течет понизу обратно к экватору.

Над Землей вращается огромное воздушное колесо. Его приводит в ход Солнце.

Такое колесо изобразили на схеме ученые, когда попробовали начертить машину планеты.

Это было ясно и несложно. Но ученым такая ясность не нравилась. Хорошо найти простое решение сложной задачи. Но плохо, если ради простого решения приходится чересчур упрощать самую задачу. Задача-то решена, да не та, а другая. Простота слишком дорого обошлась.

Так было и с задачей о машине планеты. Решение получилось простое, потому что всю сложность из задачи выкинули. Вычеркнули условие, которого вычеркивать никак нельзя было. Нарочно, для простоты предположили, что машина стоит на месте, что Земля не вращается. Но если бы Земля перестала вращаться, вся машина разладилась бы за несколько дней. Воздушное колесо вертелось бы все быстрее и быстрее. Уже через сутки его скорость была бы больше, чем скорость самого сильного урагана. Все живое было бы сметено с Земли, словно гигантской метлой. Над мертвой сушей, над кипящим, взбаламученным океаном неслись бы, сталкиваясь, обломки наших городов, вывороченные с корнем леса.

Но, к счастью, все это возможно только в воображении. Земля не стоит неподвижно. Земля вращается. Это условие, которое нельзя вычеркивать из задачи.

И вот ученые — норвежец Вильгельм Бьеркнес и другие — снова берутся за задачу. Они видят, как воздух поднимается над экватором и течет к полюсам. Но Земля вращается! И вращение Земли отклоняет ветер вправо в северном полушарии и влево в южном. Таков закон ветра.

Ветер в северном полушарии все больше поворачивает вправо, словно руль заставляет его сворачивать с пути.

Вот он уже стремится не на север, а на северо-восток. Где-то за тропиками, на расстоянии в 30 градусов от экватора, воздух идет уже не по меридиану, а по широте.

А с экватора прибывают все новые и новые массы воздуха. Куда же деваться воздуху, как вырваться из тесноты? Одни воздушные массы поворачивают назад к экватору и идут пассатами понизу, замыкая колесо пассатов. А другие идут понизу дальше на север, но вращение Земли и их отклоняет вправо. Где-то в умеренных широтах и эти массы воздуха идут уже не по меридиану, а по широте — с запада на восток.

Вот одна из причин того, что погода и приходит к нам чаще всего с запада!

В умеренных широтах теплый тропический воздух поднимается и идет по верху обратно на тропики, замыкая второе воздушное колесо. А другие воздушные массы идут к полюсу. Там они охлаждаются, опускаются и идут на юг, замыкая третье колесо.

Вот какая сложная получается схема!

Но и эта схема проще того, что происходит не на бумаге, а на Земле. Ведь тропический воздух нередко заходит далеко на север. А полярный воздух иногда опускается к югу чуть ли не до тропиков, согреваясь по дороге.

На схеме три отдельных замкнутых колеса. Но в природе эти колеса связаны в один механизм. Разве ветер ходит всегда по одному маршруту? Даже воздух над экватором, и тот может вырваться из пассатного колеса и добраться до полюса. Ведь и жители окраин тоже не всегда остаются у себя на окраинах. Они частенько ездят в центр города.

Ученые исправляли свою схему. Они чертили пути, по которым воздушные массы движутся по земле и над землей. Вот один путь ведет с экватора прямо на полюс. Теплый воздух охлаждается над полюсом, опускается и течет по земле на юг. А навстречу холодной массе полярного воздуха идет теплая, с тропиков.

Милиционеров тут нет, светофоров тоже. Потоки встречаются друг с другом, идут бок о бок. На границе между двумя гигантскими воздушными массами возникают волны. Волны снова сглаживаются или обращаются в вихри — циклоны. В теплом вихре циклона тропический воздух проникает далеко на север. А полярный воздух, охватывая циклон, углубляется на юг. Циклоны идут цепью, один за другим вдоль фронта — между двумя воздушными массами — и перемешивают их.

Схема делалась все сложнее с виду, и, несмотря на эту видимую сложность, картина прояснилась. Между громадными колесами уже проступали очертания зубцов, шестеренок, которые связывают колеса в одну гигантскую машину.

И все-таки не все было ясно. В задаче все еще нехватало условий. Земля — шар, Земля вращается, это было принято

[1] Начало см. в №№ 1, 2—3, 4, 5—6, 7, 8—9, 10—11.

в расчет. Но для простоты забыли безделицу: забыли, что на Земле есть материки и океаны. Каждый материк летом нагревается, а зимой охлаждается больше, чем океан.

Значит, в машине планеты есть, кроме экватора и полюсов, еще и другие котлы и холодильники. Зимой каждый материк — холодильник, а океан — котел, летом — наоборот.

А из-за этого в сложный круговорот воздуха вмешиваются еще колеса муссонов, которые летом вращаются в одну сторону, а зимой — в другую.

Центральное отопление материка

Когда-то думали, что муссоны дуют только в Индийском океане. Но уже Воейков знал, что от муссонов зависит климат целых материков.

Для нашей страны, хотя бы для Мурманска, зимний муссон значит не меньше, чем для Индии — летний. Теплые потоки, идущие с океана, смягчают морозы в Мурманске: там в январе температура градусов на сорок выше, чем где-нибудь в Верхоянске, а ведь Верхоянск не более северный город, чем Мурманск.

Причина тут простая: Мурманск стоит у самого океана, у печки. А Верхоянск поместился за тысячи километров от печки, тепло до него и не доходит. Немудрено, что там земля промерзает насквозь.

Если сравнивать океан с печкой, то это большая печь, которая медленно нагревается, но зато и медленно остывает.

А материк — это что-то вроде печки-времянки: ее легко раскалить, но она плохо держит тепло.

И вот в зимнее время, когда эта печка-времянка делается ледяной, мы получаем дополнительный подогрев от теплой печки — океана.

Тут снова сказывается вечное взаимодействие трех оболочек Земли: воды, суши и воздуха.

Где-то на юге ветер, проходя над океаном, увлекает за собой воду и создает течение. Вода идет на север, неся с собой тепло южных широт. А навстречу течет с севера холодный воздух. Он берет тепло у воды и доставляет его на материк через входные ворота какого-нибудь залива или окраинного моря.

Попробовали подсчитать, сколько тепла приносит в нашу страну воздух с моря. Оказалось, что над каждым сантиметром береговой линии к нам поступает около 4 миллиардов больших калорий в год. Это столько тепла, сколько заключено в 600 тоннах угля.

Но береговая линия тянется у нас на много тысяч километров. Значит, понадобились бы миллиарды тонн угля, чтобы заменить океанскую печку, если бы она перестала нам давать тепло.

Если уточнить сравнение, то, пожалуй, это даже не печка, а целое центральное водяное отопление, обогревающее не дом, а материк.

Помещение так велико, что одной отопительной системы нехватило бы. И вот, на наше счастье, кроме отопительной системы Гольфстрима на западе, нас подогревает с востока другая система — теплое течение Куро-Сиво.

Гольфстрим греет лучше, чем Куро-Сиво оттого, что он ближе подходит к материку.

Тут сказалось вращение Земли, которое прижимает к правому берегу не только реки, но и морские течения.

Каждой зимой, когда океаны становятся нагревателями, а материки холодильниками, два теплых потока вторгаются в нашу страну. Один мощный поток несет нам с запада тепло Гольфстрима, другой — более слабый — идет с востока и приносит тепло Куро-Сиво.

Потоки идут друг другу навстречу, отдавая по дороге тепло материку, заставляя причудливо изгибаться изотермы на картах.

И когда оба потока встречаются где-то на меридиане Верхоянска или между Леной и Енисеем, оказывается, что они оба уже совсем порастратили тепло, взятое у океанов. Вот почему Восточная Сибирь — это хуже всего отапливаемая часть нашего дома. Оттуда далеко и до печки Гольфстрима и до всех других океанских и морских печек. Немудрено, что полюс холода поместился в Восточной Сибири, а не на географическом полюсе.

Может быть, со временем, когда мы сможем свободно распоряжаться гигантскими запасами внутриатомной энергии, мы выпрямим изотермы, которые упрямо ползут с северо-запада на юго-восток, вместо того чтобы итти по параллелям. Тогда в Верхоянске будет не холоднее, чем в Мурманске.

Но для этого надо до конца разобраться не только в машине атома, но и в машине планеты.

Изучая чертеж этой машины, ученые приняли в расчет, что Земля вращается и что на Земле есть материки и океаны.

Но для простоты они на время оставили без внимания то, что Земля не гладкий шар, что на ней есть горы.

А горы — это не такая уж маленькая вещь. О них забывать нельзя.

Взять, например, Уральский хребет. Он не очень высок. И все же он, словно перегородка, задерживает теплые потоки, идущие через нашу страну с запада на восток. Значит, и Уральский хребет тоже виноват в том, что в Сибири зимой холодно.

В другом месте нашей страны, у Новороссийска, горы преграждают путь норд-осту. Холодный воздух переваливает через них и скатывается вниз, доставляя немало бед в городе и в порту.

Чем сложнее делалась схема, тем яснее она становилась. Ученые вводили в задачу условие за условием.

Когда воздушная масса долго остается над пустыней, она делается сухой и горячей. Над снегами в Арктике она становится сухой и холодной. А тропический лес под экватором охлаждает ее и отдает ей свою влагу.

Схема перестает быть схемой. Уже было ясно видно, что на Земле есть материки и океаны, горы и равнины, что на материках растут леса или простираются пустыни, что зимой на севере лежит снег, что океан бороздят теплые и холодные течения.

На первой схеме Земля была мертвым, гладким, неподвижным шаром. И вот этот шар словно ожил — он завертелся вокруг оси, его одел зеленый покров трав и деревьев.

И в этом живом, полном движения мире воздушные массы тоже словно ожили. Прежде у них не было имени, они были похожи одна на другую. А теперь у каждой появилось свое имя.

Когда ученые пишут «ЭВ», эти инициалы воздушной массы сразу говорят, откуда она родом и чего от нее можно ждать.

ЭВ — это экваториальный воздух. Он рождается у экватора, над влажными тропическими лесами, над теплой водой океанов.

МТВ — это морской тропический воздух. Его родина — океаны под тропиками.

КТВ — его родной брат, континентальный тропический воздух. Он рождается тоже под тропиками, но не над океаном, а над степью или пустыней.

КПВ — это континентальный полярный воздух, родом из лесов и степей, которые зимой покрываются снегом, — значит, он и наш земляк.

АВ — арктический воздух. Он рождается над снегами и льдами Арктики в темноте долгой полярной ночи.

У каждой воздушной массы — свой характер и своя биография. Можно было бы написать повесть о жизни и приключениях воздушной массы.

Попробуем набросать хотя бы план такой повести.

Жизнь и приключения воздушной массы

Вот где-то над теплыми водами Атлантического океана родилась в туманные зимние дни воздушная масса. Ее инициалы — МПВ, имя — морской полярный воздух. Она произошла от арктического воздуха, который пришел с севера, из страны льдов, из мрака долгой арктической ночи.

Над океаном она прогрелась, взяла с собой запас влаги. И вот она пускается в путь — с запада на восток, — туда, куда ее несет круговращение атмосферы.

Влажный соленый ветер идет над океаном, подымая волны, заставляя качаться корабли. Перевернув мимоходом несколько рыбачьих лодок, он подходит к Британским островам и густым туманом застилает лондонские улицы.

Морской свежий воздух идет дальше, переправляется через пролив и несется над европейским материком. Его самого не видно, но все видят его груз — тяжелые грозовые тучи. Крестьяне, работающие на полях, с тревогой прислушиваются к громовому басу невидимого путника. И вдруг ливень обрушивается на поля, на крыши домов, на колокольни, на натянутый шелк дождевых зонтиков.

Уронив на Западную Европу часть своего груза, МПВ идет дальше — к нам.

У него есть сосед — КТВ, континентальный тропический воздух. Граница между их владениями простирается на тысячи километров. МПВ властвует к северу от границы, КТВ — к югу.

Но их отношения не остаются мирными. Граница превращается в фронт. Горячий, сухой тропический воздух вторгается во владения противника, неся с собой облака пыли. Фронт изгибается волнами, вдоль фронта проходят циклоны.

И каждый циклон — это битва.

Тропический воздух длинным языком вклинивается в расположение врага. Клин идет все дальше на восток, он врезывается в полярный воздух.

Тропический воздух наступает вдоль всего переднего края зубца — вдоль «теплого фронта». Но полярный воздух оказывает сопротивление этому нашествию. Он холоднее и тяжелее, он низко стелется по земле. И теплому воздуху приходится взбираться на его плечи все выше и выше.

Люди смотрят снизу на эту битву. Они видят, как высоко в небе появляются перистые облака. Эти легкие белые волокна из ледяных игл предвещают теплый фронт, наступление теплого воздуха.

Фронт приближается. Перистые облака сменяются высокослоистыми, а потом слоисто-дождевыми. Это становится видимой, проступает каплями влага, принесенная теплым воздухом. Попав в высоту, этот воздух перестал быть невидимкой — его влажное дыхание белым паром клубится на морозе. Ведь там, наверху, — мороз.

Фронт все ближе. Люди видят, как

движется к ним стена дождя. Она серым занавесом заслоняет далекие леса. И вот дождь уже идет по полям, он уже совсем близко, он стучится тысячами капель в окна вашего дома.

Теперь дождь зарядит надолго, пока не уйдет дальше линия фронта.

Проходит день, другой. И вот, наконец, крупный дождь сменяется мелким, мелкий дождь — моросью. Сквозь тучи проступает голубое небо. Тропический воздух овладел, наконец, теми местами, где вы живете.

Но надолго ли установилась хорошая погода? Ведь вы только на время оказались в середине теплого клина, во власти тропического воздуха. Надолго ли он победил? Позади напирает на него с тыла полярный воздух. Приближается холодный фронт.

Тяжелым холодным валом катится полярный воздух по Земле. Лучше не попадаться ему навстречу! Резко, одним порывом вскидывает он вверх своего врага. И сразу в небе вырастают гигантские облачные горы.

По Земле проносится шквал, ломая и унося хрупкие сучья ив, вздымая облака пыли, кружа опавшие листья. Но это только начало. Вихрь все больше расходится, раскачивая стволы деревьев. И вслед за шквалом на Землю обрушивается ливень.

Так идет битва между двумя невидимками-великанами.

Вслед за первой битвой начинается вторая. Циклон проносится над Землей. И каждый раз тропический воздух прорывается далеко на север, а полярный идет в обход и в тылу циклона проникает глубоко в расположение врага. Все дальше и дальше на юго-восток идут потоки полярного воздуха. Он родился над просторами Атлантического океана, а добрался до пустынь Средней Азии, до степей Казахстана.

Но как он изменился! Его трудно узнать. Он был прозрачным, свежим, влажным морским воздухом. А стал сухим, горячим, мутным от пыли. Он уже не тот. И называть его уже приходится по-другому. Он изменил своей прежней родине. Его имя теперь — КТВ, континентальный тропический воздух, — так звали и его недавнего противника.

Что с ним теперь будет, с этим путником, который переменил по дороге и свое имя и весь свой облик? Неужели он поселится навсегда в степях и пустынях?

Нет, воздуху долго отдыхать не приходится. Какое-нибудь из колес планетной машины захватит его и понесет с собой. Может быть, с колесом пассатов он попадет на экватор и доберется до влажных тропических лесов, где миллиарды листьев отдадут ему свою влагу. Может быть, он окажется в южных широтах над океаном, в тех местах, где каждый тропический ливень мог бы на несколько метров поднять уровень океана, если бы вода не уходила течениями и не испарялась опять в воздух.

А может быть, наш путник, отдохнув в пустыне, попадет в прежнее колесо и отправится навстречу новому пришельцу с Атлантического океана.

Так живет и странствует воздух, проходя тысячи километров над Землей, от ледяных полей Арктики до девственных тропических лесов экватора, вступая по пути в битвы, одерживая победы и терпя поражения.

Это как в рассказе с приключениями, в котором участвуют следующие лица: воздух, горы, океан, материк, тучи, метели, деревья, люди.

Все они связаны одним сюжетом, который на языке науки называется трансформацией воздушной массы. И этот сюжет — только маленький эпизод в великой эпопее природы.

Понадобились бы сотни страниц, чтобы рассказать подробно о жизни и судьбе всех воздушных и водных масс в гидросфере и атмосфере.

Два океана

Эти два океана словно отражают друг друга. В каждом есть своя тропосфера, где движутся и перемешиваются вдоль фронтов воздушные или водяные массы. И в каждом есть стратосфера, где холоднее, чем в тропосфере, где все спокойнее, где нет таких резких перемен.

В воздушном океане стратосфера лежит над тропосферой.

В водном, наоборот, наверху тропосфера, а под ней стратосфера.

И оба океана живут общей жизнью.

Потоки воздуха и потоки воды непрестанно обмениваются веществом и энергией. Наша воздушная погода и та водная погода, с которой имеют дело рыбы, зависят одна от другой и влияют одна на другую.

Все связано в мире со всем. И это особенно ясно становится, когда узнаешь, как связаны водная и воздушная оболочки нашей планеты.

Два миллиарда лет существует наша планета, если верить геологам. Два миллиарда лет нужны были, чтобы создалась ее гигантская машина, чтобы приладились одна к другой все ее сферы, все ее части. Достаточно было бы изменить одну деталь, чтобы весь ход машины стал другим.

Есть в стратосфере маленькая деталь — слой озона. Если бы весь этот озон, рассеянный в воздухе, собрать вместе, получился бы экран толщиной в три миллиметра. И этот экран, это тончайшее покрывало защищает от гибели биосферу — живую оболочку Земли, задерживает невидимые лучи, которые погубили бы на Земле все живое, если бы этот экран исчез.

Это воображаемая беда. Но в машине планеты бывают и на самом деле перебои. Они не так уж велики — эти содрогания колебания ее хода. Но они дают себя заметно чувствовать.

Вот один пример.

В 1912 году на Аляске произошло извержение вулкана Катамай. Все море вокруг покрылось пемзой, словно его вымостили камнем. Пыль, выброшенная в воздух, была подхвачена верхними течениями и понеслась на восток. Она прошла над Северной Америкой, над Атлантическим океаном и через пятнадцать дней достигла Европы. Она шла все дальше и дальше и скоро окутала все северное полушарие. Это было одеяло, которое не согревало Землю, а остужало, потому что оно задерживало чуть ли не четыре пятых солнечных лучей. Где-то на Аляске произошло извержение вулкана, а в Ялте больные на пляже загорали не так сильно, как всегда.

Два года держалась в воздухе эта пыль. И только к 1914 году она рассеялась, и воздушная оболочка Земли снова стала прозрачной.

В механизм планеты попала пыль. Если пыль замедляет ход наших маленьких ручных часов, то и гигантский механизм планеты тоже не любит пыли. Колеса циркуляции начинают не так энергично работать, когда воздух делается мутным и задерживает солнечные лучи.

Вот какой это чувствительный механизм — наша планета. Она отзывается на каждый толчок, выбрасывающий пыль из жерла вулкана.

Но это был сравнительно небольшой перебой, и притом извержения вулкана бывают не так уж часто.

А ведь перебои в ходе планетной машины то и дело дают себя знать каждому из нас.

Почему река, на берегу которой вы живете, вскрылась гораздо раньше, чем всегда?

Река вскрылась раньше потому, что воздух был теплее, чем всегда. А воздух был теплее потому, что он пришел с запада и принес тепло из океана. А в океан этот воздух попал из Арктики.

В январе холодный арктический воздух вторгся в северную Атлантику. Он шел над теплой водой и отнимал у нас тепло. Капитаны торговых судов сообщали по радио: температура воды в океане на 0,8 градуса ниже нормы.

Много ли это — 0,8 градуса?

Чтобы вода в кастрюле остыла на несколько десятых градуса, ей надо потерять совсем немного тепла. Но когда не в кастрюле, а в океане вода остывает на 0,8 градуса, потеря тепла должна быть огромна.

И это тепло не исчезло, — его взял у воды арктический воздух.

Но, взяв такой груз, холодный арктический воздух перестал быть холодным арктическим воздухом.

Он превратился в морской полярный и понес свой груз с океана на материк. К весне он добрался до русских равнин и, отдав тепло нашим снегам, заставил реки вскрыться раньше времени.

Все могло пойти и по-другому, если бы арктический воздух попал в наши края, минуя океан.

В северной Атлантике вода была бы теплее: ведь ей не пришлось бы отдавать свое тепло холодному воздуху. А у нас было бы холоднее, чем всегда, и реки вскрылись бы с опозданием.

Каждый перебой в машине сказывается и на работе людей.

Когда реки вскрываются рано, приходится раньше, чем обычно, разбирать и разводить мосты для пропуска ледохода. Раннее вскрытие — это раннее начало навигации. Пароходчикам надо скорее готовить пароходы, сплавщикам — готовиться к сплаву.

Да разве перечислить все следствия ранней весны!

В той же цепи причин и следствий — работа земледельца и садовода.

Ранняя весна — это ранняя пахота.

А если весна задержалась из-за прорыва арктического воздуха, этот воздух может погубить плодовые деревья.

Совсем недавно — в 1924 году — арктический воздух прорвался далеко на юг, до Черноморского побережья. И этого холодного воздуха было так много, что он не успел по дороге прогреться. Дыхание Арктики донеслось до Батуми и погубило там много мандариновых и апельсиновых деревьев, которые совсем не привыкли к такому холоду.

В машине планеты есть колеса муссонов. От их работы зависит благополучие миллионов людей. Достаточно колесу муссонов замедлить свой ход, чтобы в Индии началась засуха, а вместе с засухой пришел голод.

И вот опять мы возвращаемся все к тому же: неужели же человек должен оставаться беззащитной и беспомощной игрушкой в руках стихии? Для того ли он тысячи лет ее изучал, чтобы продолжать ей подчиняться?

Нет, он уже знает, что и на нее есть законы, которые ею управляют.

Стихия для него уже не своевольное божество, не сказочная повелительница.

Глядя на свою планету, он видит колеса и шестерни гигантского механизма. Он протягивает руку к рычагам, чтобы научиться управлять машиной. И он не спускает с нее глаз, чтобы ничто не могло застать его врасплох.

(Продолжение следует)



Синоптическая карта (за 19 часов 27 марта 1946 г.). Сплошные линии — изобары (линии одинакового давления воздуха), зубчатые линии — фронты (линии раздела воздушных масс), движущиеся в направлении зубцов. В — область высокого давления (антициклон); Н — область низкого давления (циклон);
— теплый фронт;
— холодный фронт;
— фронт акклюзии (сомкнувшийся теплый и холодный фронты).

ВЗРЫВ

ЧАСТИ АТОМА

В ЯДРЕ

протон

масса=1
эл. заряд=+1

нейтрон

масса=1
эл. заряд=0

НА ОРБИТАХ — электрон

масса=1/1838 массы протона, эл. заряд...

ПРОСТЕЙШИЙ АТОМ

Один электрон
заряд=-1

Один протон
масса=1
заряд=+1

ВОДОРОД

Атомный вес=1; Ат. номер=1

СЛОЖНЫЙ АТОМ

Два электрона
заряд=-2

Два протона
масса=2
заряд=+2

Два нейтрона
масса=2
заряд=0

ГЕЛИЙ

Атомный вес=4; Ат. номер=2

ВЕЛИЧИНА АТОМА

электрон

ядро

1/100 000 000 см.

Большую часть атома составляет пустое пространство. Если бы ядро было с горошину, то электроны находились бы от него на расстоянии в 25 метров.

Существуют 92 различных элемента. Из различных сочетаний этих элементов составлены все вещества. Каждый из 92 элементов имеет свой особый атом, но все атомы состоят из сочетания одних и тех же трех частей: протонов (вес 1, электрический заряд +1), нейтронов (вес 1, заряд 0) и электронов (вес 1/1838 веса протона, заряд —1).

Каждый атом — крошечная «солнечная система». «Солнцем» служит находящееся внутри атома, сравнительно тяжелое, положительно заряженное ядро. Ядра атомов состоят из протонов, а обычно также и из нейтронов. «Планетами» являются отрицательно заряженные электроны, вращающиеся вокруг ядра. На каждый находящийся в ядре протон в атоме приходится по одному электрону. Положительный заряд ядра уравновешен отрицательными зарядами электронов.

Электроны значительно легче протонов и нейтронов, и поэтому весь вес атома можно считать сосредоточенным в его ядре. Атомный вес равен общему числу протонов и нейтронов.

Атомный номер равен числу протонов. Атомный номер — важнейшая характеристика элемента. Каждый элемент имеет свой собственный атомный номер, указывающий номер места элемента в периодической системе Менделеева. Так, например, уран (92 протона) имеет атомный номер 92.

Атомы очень малы. Если бы расположить атомы в ряд, то для заполнения промежутка, равного толщине волоса, потребовалось бы полмиллиона атомов.

Атом состоит главным образом из пустого пространства. Ядро занимает в атоме ничтожно малое место.

Почти невесомые, быстро движущиеся электроны являются источником всей энергии химических реакций (горения, взрыва и т. д.). Энергия электронов составляет весьма малую долю от всей энергии атома. Неизмеримо большая энергия сосредоточена в ядре. Между протонами и нейтронами ядра действуют особые, ядерные силы сцепления. Эти силы значительно больше электрических сил, стремящихся оттолкнуть друг от друга отдельные протоны, входящие в ядро. Ядерные силы сцепления начинают проявлять себя только при весьма малых расстояниях между частицами. Энергия ядра не затрагивается никакими обыкновенными химическими процессами. Она может быть освобождена только при непосредственных

Эта статья является сокращенным рефератом статьи, помещенной в журналах: «Лайф», «Электроникс», «Поуэр» в 1945 году.



Энергия движения + энергия электрического притяжения к ядру. Электроны движутся с огромной скоростью, но обладают незначительной массой. Их энергия несравненно меньше энергии ядра.

АТОМА

Рис. С. ВЕЦРУМБ

ударах по ядру, которые разорвут связь, удерживающую протоны и нейтроны в тесной совокупности.

Ядра всех элементов очень устойчивы. Только у радиоактивных элементов ядра распадаются без внешних воздействий. Ядра радия непрерывно самопроизвольно распадаются, выбрасывая с колоссальной скоростью альфа-частицы (ядра гелия) и бета-частицы (электроны), а также излучая гамма-лучи — электромагнитные волны с очень короткой длиной волны. То, что ядро может излучать электроны, хотя оно их и не содержит, современная физика объясняет тем, что при некоторых условиях нейтрон, содержащийся в ядре, может превращаться в протон и электрон. Электрон, появляющийся в результате этого превращения, немедленно излучается.

Радиоактивный распад был первой ядерной реакцией, с которой познакомилась физика. Это явление дало возможность узнать, что атом содержит внутри себя большие запасы энергии.

Распад радия идет очень медленно. Он распадается наполовину, превращаясь в свинец и гелий только за 1 500 лет. Ускорить процесс распада нельзя ни действием высокой температуры, ни высоким давлением, никаким электрическим и магнитным полем. Но даже если бы нашелся способ заставить радий быстрее отдавать свою энергию, то и тогда из этого нельзя было бы извлечь практической пользы. Радия мало. Он необыкновенно дорог.

Гораздо распространенней радия другой радиоактивный элемент — уран. Уран тоже распадается, выделяя альфа-частицы. Однако такой распад урана тоже ни в какой мере не может служить для практического использования. Период полураспада урана — время, нужное для того, чтобы половина первоначального количества атомов распалась, — измеряется миллиардами лет.

В 1919 году физикам впервые удалось нарушить устойчивость ядер обычных элементов. Искусственного расщепления ядер атомов азота удалось достигнуть, бомбардируя азот альфа-частицами, излучаемыми радием.

В последующие годы был осуществлен ряд других ядерных реакций. Каждая перестройка ядер сопровождалась выделением внутриатомной энергии. Ядерные реакции явились подтверждением закона эквивалентности массы и энергии, выдвинутого теорией относительности. При ядерных реакциях масса вновь образованных частиц меньше (как и в случае радиоактивного распада) массы исходных частиц. Изменение массы сопровождается выделением энергии, эквивалентной уменьшению массы.

КОЛИЧЕСТВО ВЫДЕЛЯЮЩЕЙСЯ ЭНЕРГИИ — 25 000 000 квтч на кг U-235

Один из вариантов расщепления U-235

НЕЙТРОН-СНАРЯД

ЯДРО U-235

БАРИЙ

НОВЫЕ ИЛИ «РЕЗЕРВНЫЕ» НЕЙТРОНЫ

КРИПТОН

25 000 000 квтч энергии на кг U-235

Когда в ядро атома U-235 попадает нейтрон, то оно взрывается, образуя более легкие атомы и новые нейтроны, причем общая масса продуктов взрыва оказывается меньше массы U-235. Потеря массы сопровождается освобождением энергии.

ЗАКОН ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ МАССЫ И ЭНЕРГИИ

Одному килограмму любого вещества соответствует энергия в 25 000 000 000 квтч.

Продукты распада 1 кг U-235 весят 0,9990 кг. Потере 0,001 массы соответствует освобождение 0,001 × 25 000 000 000 = 25 000 000 квтч энергии.

ИЗОТОПЫ УРАНА

Химически одинаковые элементы с одинаковым числом протонов, но с неодинаковым числом нейтронов.

Уран имеет следующие изотопы:



САМЫЙ ТЯЖЕЛЫЙ В ПРИРОДЕ АТОМ

Основной источник для получения атомной энергии.

92 электрона

92 протона

146 нейтронов

УРАН 238

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ



Энергия связи. Между частицами ядра действуют, препятствуя их разъединению, мощные силы сцепления. Ядерная энергия, имеющаяся в 1 кг гелия, соответствует электрической энергии, достаточной для того, чтобы 100-ваттная лампочка горела 28 000 000 лет.

Некоторые неустойчивые «тяжелые» атомы самопроизвольно расщепляются, образуя другие атомы и освобождая энергию.

БЕТА-ЧАСТИЦЫ

АЛЬФА-ЧАСТИЦЫ

ЯДРО РАДИЯ

ГАММА-ЛУЧИ

БОЛЕЕ ЛЕГКОЕ ЯДРО

РАДИОАКТИВНОСТЬ

КАК ПЛУТОНИЙ ПОЛУЧАЕТСЯ ИЗ УРАНА

Цилиндры из природного урана в алюминиевых гильзах вставляются в массу графита или другого материяла, замедляющего быстро движущиеся нейтроны

тепло

радиоактивные лучи

уран смешанный с плутонием.

растворяется в кислоте и химически разделяется на

плутоний или соль плутония

уран или соль урана

источник нейтронов, производящий „пуск“ установки.

Нейтрон-снаряд из U-235 попадает в ядро U-238, вследствие чего образуется нестойкий U-239, который излучает 2 электрона, в результате чего 2 нейтрона превращаются в 2 протона и образуется плутоний Pu-239

92 146 — 92 147 — промежуточная стадия опускается — 94 145

Долгое время для бомбардировки ядер физики располагали только альфа-частицами, выбрасываемыми при радиоактивном распаде. Затем, начиная с 1932 года, был изобретен ряд приборов, дающих возможность получать потоки быстрых ядер водорода (протонов) и других элементов. Самый совершенный из этих аппаратов — циклотрон. Быстрые протоны и другие частицы также стали использовать для бомбардировки атомов.

Однако такая бомбардировка мало эффективна. В ядро попасть трудно. Оно мало и, кроме того, хорошо защищено от внешних воздействий. Бомбардирующая заряженная частица растрачивает свою энергию, взаимодействуя с электронами, окружающими ядро. Испытания для частицы-снаряда на этом не кончаются. Ядро, само заряженное положительно, старается оттолкнуть летящую на него положительно заряженную частицу. Альфа-частицы, протоны и пр. как раз оказываются в таком положении, — они заряжены положительно.

Только самая малая, примерно одна миллионная, доля быстрых ядер дает попадание в бомбардируемые ядра.

В 1932 году был открыт нейтрон. Эта частица — несравненно лучший снаряд для обстрела ядер, чем протоны и альфа-частицы. Нейтрон не имеет заряда, он не отталкивается ядром, и поэтому даже медленные нейтроны могут сблизиться с ядром. С электронными оболочками нейтроны также не взаимодействуют. Бомбардировка атомов нейтронами весьма эффективна. Но откуда взять нейтроны для бомбардировки? Нейтроны сами находятся внутри ядер. Чтобы их оттуда извлечь, надо прибегнуть к дорогой и малопроизводительной бомбардировке ядер альфа-частицами, протонами и т. д.

Нейтроны обычно получают, обстреливая альфа-частицами радия металл бериллий.

Все эти ядерные реакции, при которых расщепление каждого атома достигается лишь в результате непосредственного внешнего воздействия, не могли служить для использования атомной энергии.

Практическое значение могла иметь только такая ядерная реакция, которая, начавшись, продолжала бы сама собой развиваться, реакция, подобная горению топлива.

В 1939 году физики открыли новый тип ядерных реакций. Оказалось, что при бомбардировке ядра урана-235 нейтронами ядро распадается на две примерно равные части. Потеря массы при такой реакции сопровождается выделением громадной энергии. Самое же главное, что при распаде ядер урана образуются не только ядра более легких элементов, но и несколько нейтронов. Эти нейтроны могут вызвать распад других урановых ядер. Те, в свою очередь, при своем распаде породят новые нейтроны.

Реакция будет нарастать лавинообразно, сопровождаясь выделением огромной энергии.



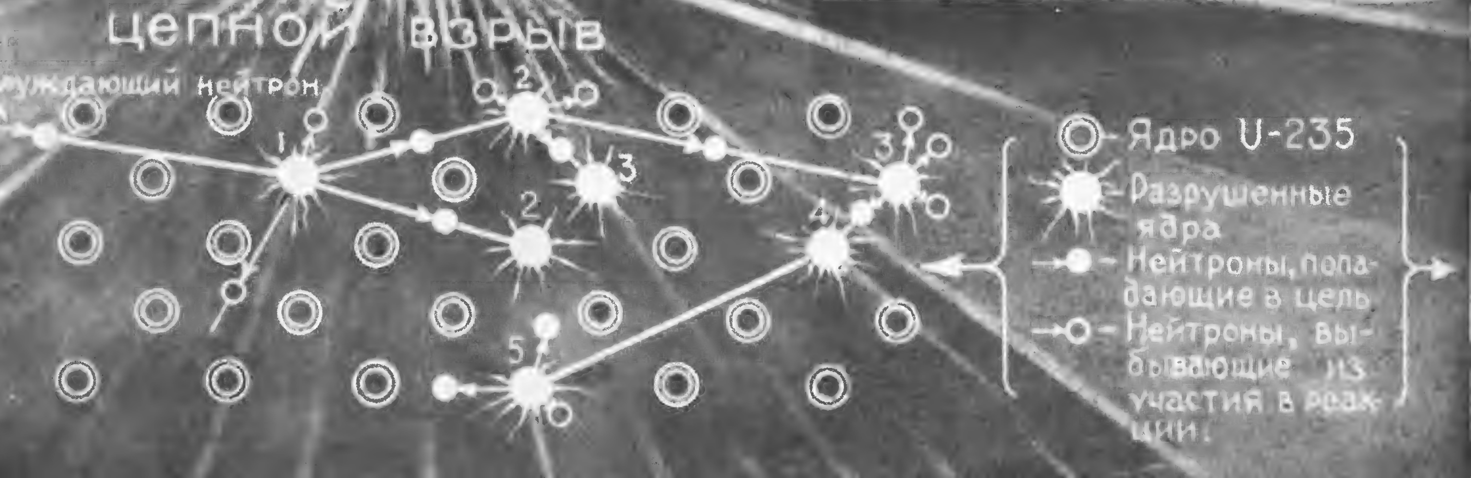
Цепная реакция может происходить не во всяком виде урана. Один и тот же элемент может иметь несколько изотопов, то есть разновидностей, обладающих одним и тем же числом протонов, но несколько иным числом нейтронов. Природный уран имеет три изотопа.

Больше всего в природе урана-238 — изотопа, в котором общее число протонов и нейтронов равно 238 (так что его атомный вес — 238). В чистом, натуральном уране этого вида урана содержится 99,3 процента.

Материал же, необходимый для получения атомной энергии, — уран-235 — составляет лишь 0,7 процента от общего веса природного урана и очень трудно отделим от U-238.

В природном уране в совсем уже незначительном количестве содержится еще один изотоп урана — уран-234.

Для того чтобы в уране-235 смогла возник-



нуть цепная реакция, его количество должно быть достаточно велико, чтобы дать большинству нейтронов возможность прореагировать. В маленьком куске утечка нейтронов вовсе не дает возможности реакции развиваться. Массу урана, необходимую для поддержания цепной реакции, называют критической массой. Подсчитано, что критическая масса для урана-235 равна нескольким килограммам.

В дальнейшем физикам удалось осуществить цепную реакцию урана-235, и не отделяя его от урана-238. Это открытие — большое завоевание науки.

Для получения атомной энергии стало возможным использовать натуральный уран.

Кроме того, в результате цепной реакции нового типа получается доселе неизвестный элемент — плутоний, который, подобно урану-235, также способен под ударами нейтронов распадаться, выделяя энергию и новые нейтроны.

Теперь мы располагаем двумя видами атомов для получения атомной энергии.

Во-первых, это уран-235. Другой элемент — плутоний. Атомный номер плутония — 94. В природе плутоний не встречается. Этот элемент физики получают искусственно, используя как сырье для его производства уран-238.

Вот в чем состоит сущность производства плутония.

Когда нейтрон налетает на ядро урана-238, то оно поглощает его. Вследствие этого масса ядра становится на единицу больше.

Получается уран-239.

Ядра этого изотопа неустойчивы. Один нейтрон ядра урана-239 превращается в протон и электрон, который выбрасывается ядром наружу. Вследствие превращения нейтрона в протон заряд ядра увеличивается на единицу. Получается элемент нептуний с атомным номером 93. Нептуний тоже неустойчив. Его ядра тоже выбрасывают по электрону, увеличивая свои заряды на единицу и образовывая ядра элемента с атомным номером 94 — плутония.

Таким образом, в результате нейтронной бомбардировки атомы урана-238 начинают превращаться в атомы плутония. Плутоний легко отделить от урана-238, так как это разные химические элементы.

Плутоний производится в урановых котлах, в которые загружают обычный природный уран.

Уран-235, входящий в натуральный уран, служит источником нейтронов и энергии, а уран-238 — материалом для переработки в плутоний.

Урановый котел представляет собой очень большую массу графита, в которую вставлены цилиндры из урана (металла), заключенные в алюминиевые оболочки, защищающие уран от коррозийного действия охлаждающей воды, непрерывно пропускаемой через установку.

Пуск такой установки и ее работа происходят, можно сказать, сами собой.

Чтобы представить себе картину работы с точки зрения атомных процессов, рассмотрим, что происходит в ту долю секунды, когда один миллион ядер U-235 расщепляется на два миллиона более легких атомов (например миллион атомов бария и миллион атомов криптона) и на один, два или три миллиона быстро движущихся нейтронов.

Некоторые из этих нейтронов свободно вылетят через сравнительно очень большие «пустоты» атомов. Часть нейтронов будет «уловлена» ядрами U-238; еще часть будет уловлена посторонними примесями урана.

Графит, один из нескольких возможных «модераторов», служит для замедления нейтронов, не удерживая их в себе в сколько-нибудь большом количестве.

Атомы графита легки и поэтому затормаживают сталкивающиеся с ними нейтроны.

Затормаживающее действие графита можно проиллюстрировать следующим примером. Расставим на большом столе тяжелые, массивные шары и пустим по столу с большой скоростью маленький шарик. Легкий шарик, ударяясь о шары, будет от них отскакивать и долго не потеряет своей скорости.

Если заменить массивные шары более легкими, то движущийся маленький шарик, сталкиваясь с ними, сможет привести их в движение, отдаст им свою кинетическую энергию, а сам быстро потеряет скорость.

Именно такой случай и происходит при движении нейтрона внутри графита.

Затормозить нейтрон нужно. И вот почему: вероятность, что быстро летящий по прямой линии нейтрон попадает в крошечное ядро, очень мала, тогда как медленный нейтрон имеет гораздо больше шансов на попадание, так как он легко может быть привлечен к ядру силой притяжения ядра.

Замедление нейтронов важно еще потому, что медленные нейтроны не сильно поглощаются ураном-238. Вследствие этого в котле остается больше свободных нейтронов, необходимых для поддержания цепной реакции.

Уран получают из многих руд, в том числе урановой слюды и корнотита: из них можно получить до 15 процентов металлического урана. Химическое отделение металлического «природного» урана от руды представляет собой простое дело. Отделение же U-235 от U-238 представляет очень большие трудности. Химическое отделение здесь невозможно, так как U-235 и U-238 химически одинаковы. Единственная возможность — это отделение, основанное на различии физических характеристик, прежде всего на неодинаковости веса (разница в весе составляет 1%). Способы отделения требуют многочисленных повторных операций для того, чтобы достичь сколько-нибудь значительной концентрации урана-235.

Каждый килограмм U-235 выделяет при расщеплении около 25 000 000 киловатт-часов энергии. Энергия отнимается от установки нагреванием воздуха, воды и тому подобной охлаждающей среды, пропускаемой через установку в большом количестве.





ЛИНЕЙНЫЙ КОРАБЛЬ

Инж. З. ПЕРЛЯ

Рис. А. КАТКОВСКОГО

„Обеспечить дальнейшее повышение обороноспособности СССР и оснащение вооруженных сил Советского Союза новейшей военной техникой".

Из Закона о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946 — 1950 гг.

Во время блокады Ленинграда линейный корабль «Октябрьская революция» стоял на Неве и помогал героическим защитникам города побеждать ненавистного врага. 15 января 1944 года орудия его главного калибра зашевелились, качнулись и, точно грозно указующие пальцы, вытянулись в сторону зарывшихся в землю, забронированных в сталь и бетон гитлеровских захватчиков. Загремели могучие залпы. Метко направленные тяжелые снаряды точно ударили по немецким укреплениям.

Вся площадь, по которой били орудия главного калибра линейного корабля, превратилась во вспаханное поле. Через десятки километров удары нашего славного линейного корабля быстро и метко «накрывали» невидимую отдаленную цель. Гигантские снаряды разрушили до основания железобетонные стены. Все массивные, сверхпрочные сооружения врага при прямых попаданиях разлетались, как карточные домики. Так артиллерийская мощь линейного корабля «Октябрьская революция» помогала Советской Армии ликвидировать блокаду Ленинграда.

И так же метко и сокрушающе поражает могучая артиллерия линейного корабля подвижные цели на море, на огромных расстояниях и в еще более трудной обстановке.

Как появился во флоте класс линейных кораблей, почему их так называют?

Еще во время гребного флота основным ядром военно-морских сил служили наиболее крупные и сильные вооруженные боевые корабли. Когда встречались в боях два воюющих флота, корабли выстраивались друг против друга тесным строем и начинали сближаться для таранного удара и абордажа. По существу, сражение складывалось из отдельных поединков между столкнувшимися кораблями. Во времена парусного флота положение изменилось только в том отношении, что исчез таран. Пушки же были настолько несовершенными, что артиллерийским огнем обычно не удавалось решить исход морского поединка, а только подготавливались условия для успешного абордажа.

Моряки искали и нашли другое, более эффективное оружие для разгрома и уничтожения неприятельского флота. Это были брандеры — небольшие суденышки, нагруженные горючими веществами. Пущенные по ветру или направляемые смельчаками-рулевыми, они быстро находили свои мишени — неприятельские корабли, зажигали их или заставляли уходить из боя. При этом надо помнить, что боевые корабли строились в те времена из сухого, просмоленного дерева и легко воспламенялись. Нужно было найти средства для защиты кораблей от брандеров.

В 1655 году произошло морское сражение между английским и голландским флотом. Англичане приготовили для противника испытанные в боях пловучие «факелы» — брандеры. Каково же было удивление англичан, когда вместо сгрудившихся судов они увидели перед собой строгую линию боевых кораблей, точно выдерживавших расстояние между собой. В этот день ни один брандер не мог похвастать удачей. Как ни старались англичане использовать ветер, корабли противника легко избегали встречи с брандерами, пропуская их между собой. Новый боевой строй к тому же позволял каждому кораблю во-время притти на помощь своему соседу.

Так появилось средство защиты от брандеров — строй линии. Но ведение боя в линейном строю вызывало серьезное затруднение. Корабли различались тогда только по количеству пушек и по водоизмещению, а не по назначению. Поэтому в бою участвовали одновременно все корабли — большие, средние и малые. Во время скученного боя каждый корабль выбирал себе противника по силам. В линейном же бою, когда каждая единица флота занимала и должна была строго сохранять свое определенное место в строю, легко могло случиться, что слабейшие корабли будут вынуждены сражаться против наиболее сильных неприятельских кораблей.

Чтобы этого не случилось, решили, что в боевой линии должны сражаться одинаковые по силе корабли, специально предназначенные для этой цели. Эти корабли и получили название линейных кораблей.

При новом боевом строе приходилось соблюдать дистанцию между кораблями около 100 м. Если в бою участвовало 50—60 кораблей, линия растягивалась на пять-шесть километров. В те времена для связи между кораблями служили только видимые сигналы. Поэтому было очень трудно управлять кораблями в бою. Да и почти невозможно было многочисленным кораблям сохранить боевую линию при переменном капризном ветре. Возникла необходимость в сокращении боевой линии, в уменьшении количества линейных кораблей. Пришлось усиливать их вооружение, а это, в свою очередь, вело к увеличению размеров кораблей.

Так появился класс линейных кораблей, основных и самых мощных боевых единиц военно-морского флота.

Во времена парусного флота это были двух- и трехдечные (с двумя и тремя орудийными палубами) высокобортные корабли. Их артиллерия состояла из сотни и больше орудий, выстроенных в линии на палубах по обоим бортам кораблей. Стволы пушек выглядывали из отверстий — «портов», прорезанных в бортах. Во времена пара и брони это были крупнейшие корабли, защищенные наиболее надежной броней и вооруженные сильнейшей артиллерией. Их так и называли — «эскадренные броненосцы». В начале нашего столетия, когда вооружение и защита этих кораблей резко усилились, когда новые двигатели — паровые турбины — сообщили им возросшую скорость, они превратились в подлинные плавающие крепости военно-морского флота. Им дали общее название «дредноут» (английское слово, означающее «ничего не боящийся»), а вскоре им снова вернули название — «линейные корабли».

Что представляет собой современный линейный корабль? Как он выглядит и устроен? Каковы его размеры, вооружение, защита?

Представьте себе корабль, по длине которого можно расположить две футбольные площадки так, чтобы между крайними воротами осталось еще достаточно места для многочисленных «болельщиков». Длина такого корабля — больше четверти километра. Представьте себе, что вы смотрите на этот корабль сверху, с высоты птичьего полета, и тогда вы увидите его палубу — удлиненный стальной овал с вытянутой утинообразной носовой частью и закругленной кормой. Ширина корабля в его средней поперечной плоскости — 36 м. На этой огромной площади — оружие корабля и многочисленные надстройки, о которых речь еще будет впереди. И, наконец,

представьте себе, что вы смотрите на линейный корабль сбоку, и тогда вы увидите его стройные и очень высокие очертания: высота корабля — 13 этажей современного дома-«небоскреба». Эта высота как бы несет на себе верхнюю боевую палубу корабля, его оружие. И именно под этой палубой, за толщей надводного и подводного бортов, по всей огромной длине, ширине и высоте корабля расположилось все то в устройстве, оборудовании и хозяйстве корабля, что должно обеспечивать быстрейшее передвижение его оружия и помочь наилучшему применению его в бою. Громада корабля на плаву вытесняет больше 50 000 т воды. Такое количество воды может вовсе затопить небольшой город, примерно в 1 000 домов. Эти 50 000 т (точнее, 52 600 т) и составляют полное водоизмещение крупнейшего современного линейного корабля (с запасами пресной воды и топлива).

На этом «пловучем острове» обитает и работает — обслуживает устройства и оружие корабля — около 3 000 людей, матросов и офицеров.

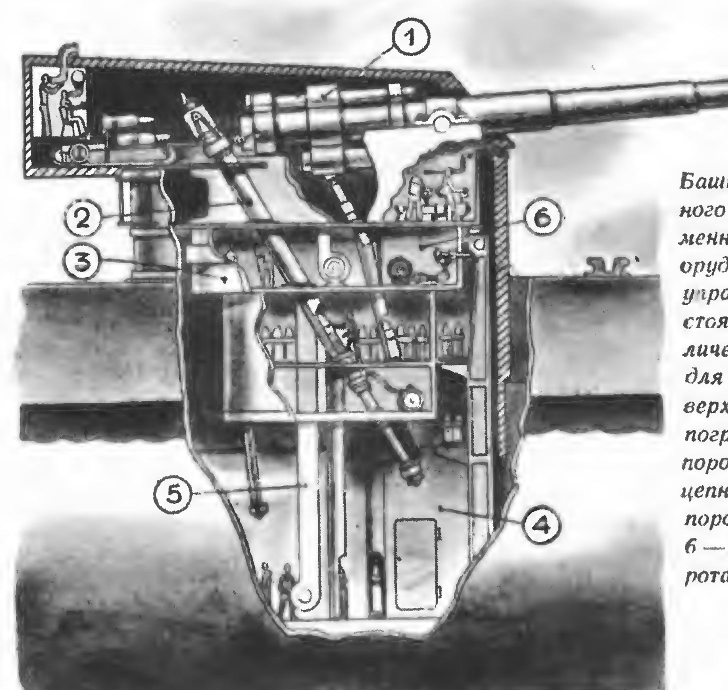
Мощь линейного корабля кроется в силе его артиллерии. Наступательная, тяжелая артиллерия линейного корабля состоит из 8—12 орудий очень крупного калибра. Она, эта артиллерия, называется еще и «главной» или «главным калибром». До сих пор еще не существует линейного корабля, у которого главный калибр был бы больше 406 мм (16 дюймов) или меньше 305 мм (12 дюймов). При калибре в 406 мм число главных орудий на новейших линейных кораблях пока еще не превышает девяти. Эти орудия огромны: на стволе можно усадить в ряд сорок матросов, а в дуло втиснуть взрослого человека. Вес такой пушки 125 т. Снаряд, если его поставить на дно, выше человека среднего роста, а вес его — больше тонны. Но энергия выстрела так велика, что эта тяжесть летит вдаль больше чем на 40 км. Ее выбрасывает из ствола орудия невероятная сила — на каждый квадратный сантиметр площади дна снаряда давит сила в 2,5—3 т. Но площадь дна снаряда — это 1 300 кв. см. Это значит, что снаряд выбрасывается силой до 4 000 т. Вот почему в момент вылета из дула начальная скорость снаряда — это километр в секунду, и даже в конце дистанции скорость полета снаряда немного меньше полукилометра в секунду. Эти огромные скорости полета и придают снарядам главного калибра ту чудовищную ударную и разрушительную силу, которую испытали на себе гитлеровцы под Ленинградом. Залп всех орудий главного калибра — это 10 т стали и взрывчатых веществ, выброшенных в воздух и направленных в противника. Подсчет энергии удара (если все девять снарядов одновременно попали в цель) дает в итоге около 80 000 000 кг/м. Вот почему главный калибр легко пробивает на значительных расстояниях даже наиболее толстую броню.

Где же разместились на линейном корабле орудия-гиганты? На верхней палубе по средней продольной линии расположены три-четыре огромные стальные «коробки» трапецевидной формы. Они опираются на цилиндрические основания — барабаны — и могут вращаться вокруг них. В передней стенке «коробки» два-три, иногда четыре отверстия — амбразуры. Из каждой амбразуры на несколько метров вперед торчит ствол орудия-гиганта. Задняя же, «казенная» часть орудия скрывается внутри «коробки». Там же сосредоточены механизмы управления ее вращения и движения ствола орудия. Эти «коробки» — главные башни линейного корабля, в которых размещаются орудия главного калибра. На некоторых линейных кораблях (старой конструкции) все главные башни сосредоточены в носовой части, в других (более новых) — и в носовой и в кормовой части, чтобы можно было вести огонь по противнику при отступлении.

Но коробка, которая расположена над палубой, — это еще не вся башня, а только ее верхний «этаж». Глубоко вниз, в недра корабля, уходит ствол башни, еще несколько «этажей». И, чтобы понять устройство и работу башни, знакомство с ней надо начинать с нижнего «этажа».

Там, в первом «этаже», помещаются артиллерийские погреба для снарядов и зарядов. Специальные механизмы помогают артиллерийской команде быстро подавать снаряды и заряды к нижним подъемникам, которые доставляют боеприпасы на второй «этаж», в перегрузочное отделение. Здесь их перегружают на верхние подъемники, которые подают снаряды и заряды к орудиям на самый верхний, четвертый «этаж». Непосредственно под верхней боевой частью башни, на ее третьем «этаже», расположено рабочее отделение, где помещаются механизмы заряжания и наведения орудий. И, наконец, в самой «коробке», на четвертом «этаже», в боевом отделении башни, на очень массивных и прочных металлических балках укреплены орудийные станки, на которых и смонтированы пушки-гиганты. Здесь же, непосредственно у орудий, находятся приводы управления механизмами заряжания и наведения орудий и приборы управления стрельбой.

Легкие движения рукояток и штурвалов — и начинается точная полуавтоматическая работа механизмов башни. Снаряды и заряды поднимаются в боевое отделение и в течение немногих секунд исчезают в каморах орудий (камора — гладкостенная часть канала ствола, в которой помещается заряд). Плавно, легко и быстро вращаются 2 000 т металла башни, устанавливаются на определенный угол стволы орудий. Все готово к выстрелу. Через каждые 15 секунд офицер, управляющий стрельбой, может направить в противника залп из нескольких орудий. Но необходимо добиться того, чтобы этот сокрушающий удар точно и сосредоточенно попал в цель, а не упал бы в море. Каким же путем артиллеристы корабля обеспечивают это?



Башня орудий главного калибра современного линкора: 1 — орудие, электрически управляемое на расстоянии, 2 — гидравлический подъемник для снарядов, 3 — верхний пороховой погреб, 4 — нижний пороховой погреб, 5 —, цепной подъемник для пороховых зарядов, 6 — механизм поворота башни.

Линейный корабль имеет две мачты: переднюю (фок-мачту), она расположена ближе к носу, и заднюю (грот-мачту) — поближе к корме. Фок-мачта линейного корабля совсем непохожа на обычную судовую мачту. Она представляет собой грузную башнеобразную надстройку, со всех сторон точно облепленную площадками, балкончиками и пристроенными закрытыми помещениями-рубками.

На самом верху этой мачты находится особый пост, его называют «командно-дальномерным». Отсюда и начинается сложная и в то же время четкая система точного наведения орудий на цель и управления стрельбой. Здесь находится офицер, командующий стрельбой главного калибра, здесь же находятся наблюдательные средства и приборы, с помощью которых определяются данные для наведения орудий на цель.

Если цель очень далека и недостаточно наблюдения с командно-дальномерного поста, артиллеристам помогают самолеты-разведчики и корректировщики. Число их на некоторых линейных кораблях доходит до четырех. Для них имеются на палубе и ангары и своего рода «аэродромы» — устройство, выбрасывающее их в воздух, — оно называется «катапультой» по сходству своего действия с метательным орудием древности и средних веков.

Получив данные наблюдения, управляющий стрельбой решает задачу наведения орудий. Но как быть дальше, как передать эти решения в орудийные башни?

Здесь нужна необычайная скорость и точность передачи. В этом трудном положении морских артиллеристов выручили высшие достижения современной техники управления механизмами на расстоянии — телемеханика. С помощью телемеханики удалось создать систему так называемой «центральной наводки». В чем она заключается?

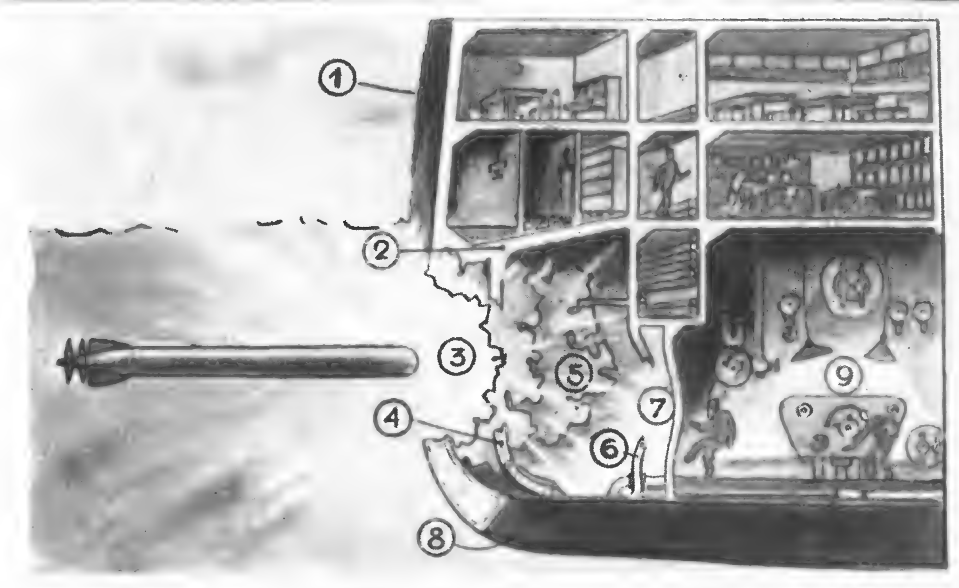
От приборов командно-дальномерного поста тянутся вниз провода — электрические «нервы» центральной наводки. Заключенные в бронированную трубу, они проходят сквозь всю высоту фок-мачты, тянутся дальше к так называемому «центральному посту», который прячется глубоко в недрах корабля, ниже ватерлинии. В помещении централь-

ного поста находится офицер-артиллерист и матросы — артиллерийские электрики. Здесь же находится главный прибор центральной наводки. Всевозможные вспомогательные приборы, доски с сигнальными лампочками, ряды выключателей, кнопок, рубильников, циферблатов и различных указателей заполняют помещение. Паутина телефонных проводов и переговорных труб соединяет центральный пост с другими постами на корабле и с орудиями.

Работа центрального поста очень сложна и полна интереса. В секунды решаются труднейшие задачи. Получив сверху основные данные стрельбы, центральный пост вносит ряд поправок: учитывается курс и скорость собственного корабля, курс и скорость противника, направление и скорость ветра в верхних слоях воздуха (куда заберется снаряд), температура пороха и другие данные, которые влияют на меткость выстрела. Все эти сведения получаются из других специальных постов корабля. В главном приборе центральной наводки они автоматически перерабатываются в «полные» углы горизонтального и вертикального наведения орудий. Эти данные по электрическим проводам почти мгновенно передаются в башни.

На орудиях находятся принимающие приборы со шкалами и стрелками — указателями. Наводчики у орудия не должны наблюдать за противником — они следят за шкалами своих приборов. Как только стрелка приняла определенное положение, им остается совместить с ней вторую стрелку, которая связана с механизмами движения орудий. Немедленно придут в движение тысячи тонн стали башни, и орудия поворачиваются и занимают указанное стрелками положение. Тогда опять без вмешательства наводчиков из центрального поста во все наведенные башни передается электрическая команда: «Залп!» По такой команде с промежутками в 10—15 секунд снаряды главного калибра вырываются в воздух и несутся к противнику. Каждое орудие стреляет через 30 секунд. Чтобы увеличить скорострельность башни, ведут огонь «очередями», сначала одна часть орудий, затем другая. Вот почему удается стрелять через каждые 10—15 секунд. Меткость стрельбы настолько высока, что на полном ходу и на встречных параллельных курсах противники быстро «накрывают» цель. На тот случай, если в бою система центральной наводки окажется поврежденной, у каждого командира башни есть свои приборы наблюдения и наводки для управления стрельбой.

А как ведется огонь ночью или в условиях плохой видимости? Корабль обладает своего рода нащупывающей «палкой» — прожекторами. Но эта «палка» коротка и выдает присутствие атакующего корабля. Во время второй мировой войны корабли получили новую, более длинную и в то же время «скрытую» нащупывающую «палку». Это — средства радиолокации. Вращающаяся радиоантенна, точно прожектор, посылает во тьму ультракороткие радиоволны — направленный радиолуч. Он распространяется со скоростью света. «Нащупав» корабль или самолет, радиолуч с такой же скоростью отражается назад к своему излучателю. Ученые и инженеры изобрели особые приборы, которые мгновенно успевают умножить невероятную скорость на микровремя, в течение которого произошли посылка, отражение и прием радиолуча, и определить расстояние до нащупанной цели. Они, эти приборы, связаны с механизмами движения орудий, и автоматически стволы-великаны наводятся на цель, наверняка поражая ее.



Защита линкора от газо-водяного «молота», образующегося в результате попадания торпеды: 1 — тринадцатидюймовая броня, 2 — двухдюймовая защитная палуба, 3 — воздушное пространство, поглощающее взрывную волну, 4 — внешняя стена камеры горючего, 5 — нефть, задерживающая распространение взрыва. 6 — толстая стена, задерживающая осколки, 7 — внутреннее воздушное пространство, 8 — цистерны с горючим.

Линейный корабль вооружен еще пушками-«помощниками», вспомогательной артиллерией. Эти пушки предназначены для отражения атак крейсеров, эсминцев, подводных лодок, торпедных катеров и для помощи главному калибру в ближнем бою с линейными силами. Вспомогательная артиллерия состоит из орудий калибра 127 мм (5 дюймов). Таких пушек на линейном корабле набирается до двадцати. Они расположены на палубе, или по одной под стальным щитом, или, большей частью, попарно в башнях, поровну по обоим бортам корабля. Их дальнобойность — 18 км; они отличаются большой скорострельностью — через каждые 5—7 секунд следует очередной выстрел. Пушки-«помощники» имеют свои отдельные приборы центральной наводки, которые тоже расположены в центральном посту управления стрельбой.

Линейному кораблю приходится отражать атаки с воздуха. На новейших кораблях число зенитных установок доходит до 129. Это крупнокалиберные зенитные орудия, многоствольные скорострельные пушки-автоматы и пулеметы. Кроме того, и 20 орудий вспомогательной артиллерии приспособлены для ведения зенитного огня. Это значит, что общее число зенитных установок доходит до 149, что каждый квадратный метр палубы и надстроек корабля защищен зенитными орудиями разных типов и калибров. За время второй мировой войны эти орудия очень усовершенствовались: в печати появились сообщения, что малые зенитные орудия выбрасывают в единицу времени в 60 раз больше металла, чем это было до войны. Улучшилась и техника управления огнем, увеличилось поражающее действие пуль и снарядов. Все это сделало зенитную артиллерию новейших линейных кораблей примерно в 100 раз сильнее, чем до войны.

И когда секущие струи зенитного огня, точно иглы на спине у ежа, встают над кораблями, трудно самолетам без больших потерь прорваться сквозь эту защитную стену и сбросить свой бомбовый или торпедный груз.

Главный калибр — это ударная сила, которую линейному кораблю должно приблизить к противнику. Вспомогательная и зенитная артиллерия активно защищает эту силу, обеспечивает ей возможность нанесения противнику решительных ударов. Вот почему вся артиллерия корабля в целом — это его важнейшая боевая часть, вот почему и большинство людей на корабле связано с артиллерией. Из 3 000 человек команды около 1 800 постоянно, прямо или косвенно, связаны с артиллерией. Во время боя еще около 700 человек отрываются от своих повседневных обязанностей, чтобы помочь артиллеристам.

Но линейному кораблю необходима еще и пассивная оборона — броня — для защиты от попавших в него снарядов и авиабомб.

Как же устроена броня современного линейного корабля?

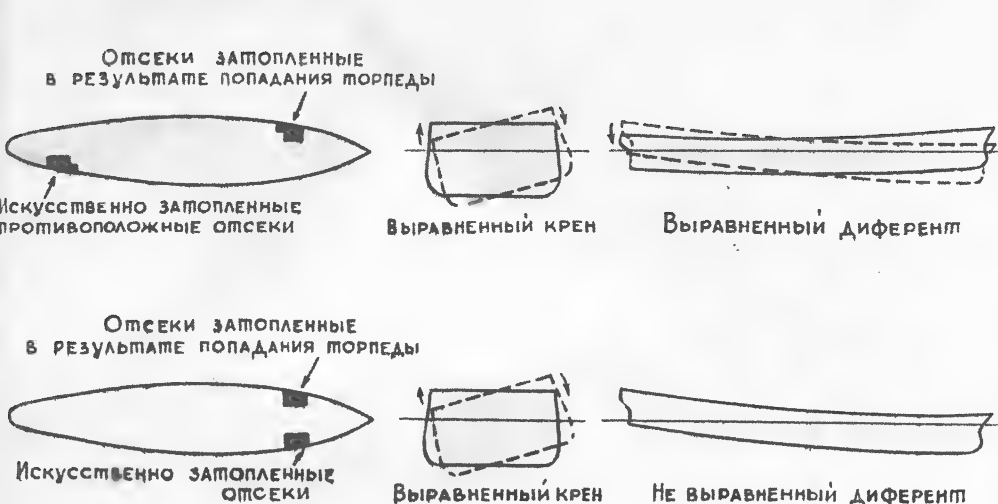
Представьте себе огромный стальной ящик без дна. Длина ящика — около 150 м, ширина — около 35 м. Его стенки — толщиной до 457 мм, а крышка — до 150 мм. Теперь вообразите, что вам удалось вставить этот ящик как раз в середину линейного корабля по его длине. При этом получилось так, что крышка ящика немного выше ватерлинии, а стенки опускаются немного ниже нее. Такой бронированный ящик действительно существует на всех линейных кораблях, забронированных по так называемой американской системе. Внутри этого ящика и находятся все жизненные части корабля: машины, погреба боеприпасов. Сквозь крышку ящика проходят толстые бронированные трубы. Это стволы башен и дымовых труб.

Все это бронированное сооружение называется цитаделью.

Продольные стенки цитадели — это главная бортовая броня. Этот основной броневой пояс корабля не покрывает всего борта. Носовая и кормовая части и борта над цитаделью гораздо менее защищены. Это сделано для экономии веса брони.

Но зато сильно защищены отдельные важнейшие «артерии» корабля: дымовые кожуха, подачные трубы башен, элеваторы, рулевые приводы и все другое, что служит для непрерывного поддержания подвижности и боеспособности «плавающей крепости».

Поперечные стенки цитадели — траверсы — стягивают концы бортовой брони и замыкают ее. Крышка ящика — это



Для увеличения «живучести» поврежденного корабля в некоторых случаях производится искусственное затопление отсеков. На схеме представлены два варианта искусственного затопления с выравненным и невыравненным деферентом корабля.

главная, самая толстая броневая палуба корабля. Под ней помещается еще одна броневая палуба — ее называют «противоосколочной». Если снаряд или бомба пробьет главную палубу и взорвется, осколки встретят на своем пути противоосколочную палубу. Над главной броневой палубой иногда настилают еще одну тонкую броневую палубу — ее называют «взводной». Назначение этой третьей палубы — вызвать взрыв снаряда или бомбы еще до того, как он ударит по главной палубе.

Общая толщина броневых палуб новейших линейных кораблей достигает 250 мм.

Кроме бортов, палуб, башен и «артерий», забронированы еще отдельные командные помещения корабля: боевая рубка, посты управления огнем и всякие другие места, где сосредоточивается управление боевыми частями.

Цитадель защищает центральную часть корабля. Но ведь в бою может так случиться, что машины и погреба останутся в целости, а нос или корма корабля или надводная часть его среднего борта будут разворочены снарядами. В отверстия проникнет вода, корабль начнет крениться и может даже пойти ко дну. Поэтому хорошо бы защитить надежной броней весь корабль. Но невозможно защитить весь корабль такой же толстой и надежной броней, как и наиболее жизненные его части. Корабль просто не мог бы выдержать и перемещать свою невероятную тяжесть, которая выросла бы до огромной величины. Поэтому некоторые кораблестроители немного уменьшают толщину брони главного броневого пояса (по ватерлинии от крайней носовой до крайней кормовой башни). Но за этот счет они опоясывают носовую и кормовую части более тонкой, но все же еще достаточно прочной броней толщиной около 100 мм. А над главным броневым поясом надевают на корабль еще один или два броневых пояса, тоже более тонких, толщиной в 100—150 мм.

Более тонкая броня не защитит от бронебойных снарядов, но все же пробоины будут меньше, и их будет легче заделать.

А от фугасных снарядов и тонкая броня может защитить.

Так поступают те кораблестроители, которые бронируют линейные корабли по европейской системе.

Общий вес брони в новейших линейных кораблях — 20 000 т и даже больше. Вот какую огромную тяжесть приходится нести на себе линейному кораблю для защиты от снарядов и авиабомб.

Не только снаряды мощных орудий и авиабомб угрожают линейному кораблю. Торпеды и мины — оружие крейсеров и эсминцев, подводных лодок и торпедных катеров, самолетов-торпедоносцев — наносят ему еще более разрушительные удары. Эти удары наносятся снизу, под водой; они опасны тем, что в пробоины немедленно врывается своего рода газо-водяной «молот», смесь из газов взрыва и морской воды. Именно этот «молот» обладает огромной ударной силой и разрушает все препятствия на своем пути.

Но кораблестроители научились защищать линейные корабли подводной броней.

Как она устроена?

Прежде всего — это обшивка борта, тонкие листы высококачественной стали. Затем — воздушное пространство. Здесь смесь из газов и воды свободно расширяется и теряет часть своей силы. Но все же сохранившейся силы еще достаточно, чтобы разрушить переборку, которая отделяет воздушное пространство от внутренних помещений корабля. С меньшей силой «молот» вломится дальше и... попадет в следующую камеру. Здесь уже не воздух, а вода, нефть, губчатая резина, пробка, целлюлоза. Новая камера отделена от следующих помещений броневой переборкой толщиной 37—50 мм. Уменьшившаяся сила газоводяного «молота» почти полностью расходуется на преодоление «начинки» второй камеры. К броневой переборке прорывается только небольшой ее остаток. Но так велика начальная сила — «молот», что и этот остаток еще достаточно могуч, чтобы сокрушить вторую переборку. Поэтому ее изготовляют из особенно прочной и упругой стали. Свойства этой стали напоминают резину. Когда остаток силы «молота» давит на бронеyю переборку, она прогибается, выпучивается, но не дает трещин, не пропускает воду. Может все же случиться, что и броневая переборка не выдержит и даст течь. Тогда на пути воды, на расстоянии примерно 0,5 м, вырастает третья, легкая переборка, которая остановит обессилевшую воду, задержит ее, не даст проникнуть дальше. Если же и эта переборка окажется неплотной и через нее просочится вода, она попадает в последнюю, узкую камеру. Отсюда насосы быстро выкачивают воду.

В последние годы, чтобы еще больше отдалить центр взрыва от жизненных частей корабля, на борту ниже ватерлинии устраивают особые выпуклые наделки. Их еще называют «булями», или «блистерами». Они торчат по бокам корабля и внутри разделены водонепроницаемыми переборками на отделения. Эти отделения заполнены воздухом и водой. Когда в корабль попадает торпеда или у борта взрывается мина, наделка на 2 м отделяет центр взрыва от корпуса и ослабляет его разрушительную силу.

Все перечисленные камеры и переборки, сталь, воздух, вода, нефть, губчатая резина и другие материалы — все это образует подводную защиту корабля, его подводную броню. Толщина этой брони доходит до 8 м. Она настолько хорошо защищает линейный корабль, что одна мина или торпеда (или даже больше, но в разное время) не может нанести ему смертельной раны или даже лишить его боеспособности. Нужно несколько одновременных подводных ударов, чтобы потопить или вывести из строя современный линейный корабль.

В наши дни скорость линейного корабля выросла до 35 узлов (65 км в час). Это значит, что на полном ходу громада линейного корабля мчится по воде в два раза скорее, чем легковая автомашина при нормальном ходе по улице города.

Где же источник той силы, которая сообщает кораблю еще одно важное боевое качество — скорость?

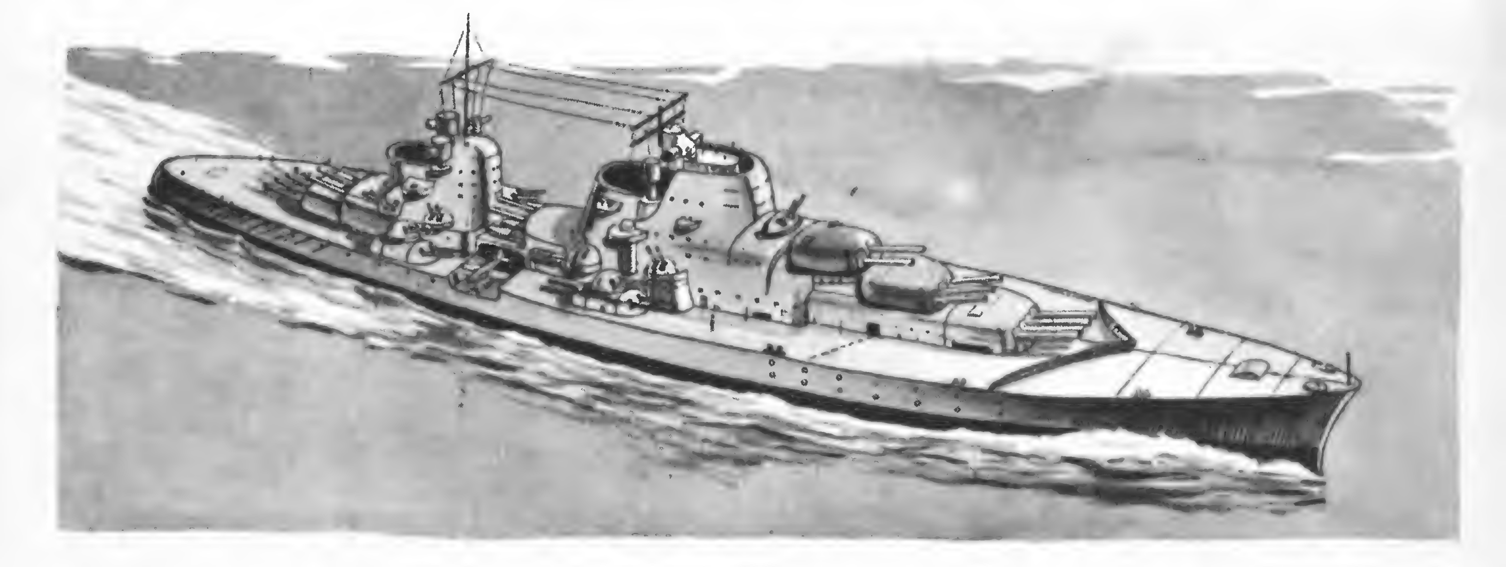
Глубоко в недрах корабля, под броневыми палубами и подальше от его бортов, в средней части его корпуса, расположились котельные и машинные отделения.

Топливом служит нефть. Топливные камеры-цистерны линейного корабля поглощают несколько тысяч тонн нефти. Это значит, что для снабжения корабля топливом по суше нужно доставить несколько железнодорожных составов с нефтью, а по морю — полностью груженное нефтеналивное судно — танкер.

Котлы и турбины новейших линейных кораблей развивают мощность в 200 000 лошадиных сил. На суше это мощность очень крупной электростанции, которая снабжает энергией десятки больших заводов и фабрик, освещает город и села.

На линейном корабле все электрифицировано: обслуживание артиллерии, связь, всевозможные вспомогательные механизмы; всегда и везде электрическая энергия помогает команде корабля. Эту энергию надо создать, выработать. Поэтому на корабле работает несколько электростанций. Мощные генераторы вырабатывают и посылают ток в электродвигатели подъемников рулевых машин, якорных лебедок, помп, вентиляторов и других механизмов и в осветительную сеть. 900 электромоторов, 3 000 км силовых проводов, 750 км проводов в системе связи, 5 000 осветительных точек, больше 1 000 телефонов — вот числовая электрическая характеристика линейного корабля.

Когда проектируют линейный корабль, его строители особенно озабочены тем, чтобы придать своему детищу побольше «живучести». Это значит, что машины, электростанции, механизмы корабля должны работать в бою, несмотря на повреждение, что корабль должен подольше держаться на воде, не тонуть, не опрокидываться, несмотря на пробоины. Живучесть корабля проявляется в бою. И так же как артиллерию обслуживают люди — артиллеристы, так и живучесть корабля обеспечивается людьми — бойцами специального дивизиона живучести.



Предполагаемый вид линкора будущего.

Почти в центральной точке корабля, выше ватерлинии, над цитаделью расположен пост живучести корабля. Это сильно бронированное, непроницаемое для воды и газов помещение. Живучесть этого поста должна быть наибольшей. И так же как центральный пост управления огнем командует стрельбой, диктует свои указания башням, так и пост живучести командует всей многообразной работой по поддержанию живучести корабля в бою.

Отсюда, из этого поста, ничего не видно и не слышно. И все же командир дивизиона живучести все видит и слышит. У него механические, пневматические, электрические «уши» и «глаза» Трубки и провода, бегущие со всех концов корабля, свиваются в тесную сеть переплетающихся нитей и вползают в пост живучести, неся к приборам и слуховым трубкам все сведения о состоянии отдельных частей и механизмов.

Здесь же, в посту, сгрудились на столах и стенах приборы, телефоны, указатели, таблицы, доски непотопляемости, планы корабля. Группа приборов (тахометры, парометры, термографы) доносит командиру дивизиона живучести, как работают силовые установки корабля. Они точно сообщают, каково давление пара в котлах и трубах, какая температура в установках, сколько оборотов делает винт корабля, не упала ли скорость движения. Командир читает, слушает эти донесения и отдает по телефону приказания аварийным группам, разбросанным по кораблю, ликвидировать аварии или предотвратить угрозу новых повреждений.

Другая группа приборов (кренометры, деферентометры, трюмные указатели) доносит, где пробоины, сколько воды ворвалось в корабль, как увеличилась его осадка, насколько и в какую сторону он накренился или какой наклон — деферент — образовался на нос или на корму.

Командир читает эти донесения и приказывает, дает указания трюмной аварийной группе, как остановить и откачать воду, заделать пробоины, как устранить крен или деферент корабля, восстановить пловучесть.

Бывают случаи, когда ворвавшуюся воду нельзя удалить, когда невозможно выправить крен или деферент корабля. Тогда против ворвавшейся воды борются с помощью воды же. В посту живучести находятся приборы для управления на расстоянии механизмами затопления отдельных отсеков корабля. Командир быстро определяет, какие отсеки такого же объема, как и затопленные, надо затопить на другом борту, чтобы уравновесить корабль, выровнять крен или деферент. Тут же приводится в действие прибор управления затоплением, и где-то далеко от поста живучести в нескольких отсеках открываются клапаны, освобождающие путь забортной воде.

Корабль снова выпрямляется, но... уже глубже сидит в воде.

Во время боя на корабле вспыхивает пожар. Огонь угрожает погребам боезапасов, цистернам с горючим. Каждую минуту они могут взорваться, и корабль погибнет. Тогда опять на помощь приходят дивизионы живучести. Поворот маховичка — и мощные потоки воды врываются в погреба.

Опасность устранена!

А тем временем против огня направляются все средства тушения, чтобы быстро ликвидировать пожар.

Линейный корабль подолгу находится в море. Население — 3 000 человек — этого пловучего острова нуждается в хорошем культурно-бытовом обслуживании. Поэтому на нем имеются пекарни, своего рода фабрики-кухни, прачечные, портняжные и сапожные мастерские, парикмахерские, многочисленные хранилища для продуктов и одежды, холодильники, типография, выпускающая газету, библиотека, почта, спортивное помещение, зрительный зал, санчасть, госпиталь.

В проектах завтрашнего дня отчетливо вырисовывается стремление еще больше усилить линейный корабль. Смелая мысль конструкторов-кораблестроителей и военных моряков заглядывает все дальше и представляет себе реальные очертания еще более крупных, сильных, неуязвимых и быстроходных линейных кораблей—подлинных властителей океанских просторов.

Окончание статьи А. Морозова «ДАЛЬНЯЯ СВЯЗЬ»

(Начало см. стр. 14).

способ соединения проводов при помощи термитных шашек. Такая шашка вставляется в небольшие сварочные клещи вместе с концами проводов. Потом шашку зажигают и движением ручек клещей заставляют провода свариться в пламени, достигающем 2 600 градусов.

Перед войной ежегодно линии связи требовали 1,5 миллиона деревьев для замены и укрепления старых столбов. Развивающимся линиям связи в послевоенные годы понадобится еще больше древесины — не меньше 2 миллионов деревьев в год. Неудивительно, что принимаются всяческие меры для сбережения древесины на линиях связи.

Раньше на линии ставили столбы из лиственницы. Это самое надежное дерево. Нередко можно встретить столбы из лиственницы, стоящие уже 60—70 лет.

Применяли связисты и дуб. Его сначала выдерживали в соленой воде и только потом ставили на линию. Но и лиственница и дуб — дорогие породы.

Теперь на линии ставится главным образом сосна. Чтобы предохранить дерево от поражения различными грибками, его пропитывают ядовитыми веществами, обжигают на огне часть, зарываемую в землю. Срок службы столбов удается продлить до 7—8 лет. Однако проблема простейшей части линии — столба — полностью еще не решена.

Подземный кабель связи представляет много преимуществ. Последним словом в этом направлении является концентрический кабель. Он так называется потому, что один провод — внутренний — охватывается другим, сделанным в виде трубки, образованной медной лентой. По такой паре проводов, с общей толщиной в карандаш, можно одновременно передавать до 480 разговоров или телевизионную программу! Для передачи по концентрическому кабелю пользуются быстрыми электрическими колебаниями, применяемыми в радио. Для связи по концентрическому кабелю можно пользоваться обычной аппаратурой. Это большое удобство. Концентрический кабель совершенно по-новому решает проблему магистральной связи. Но для его широкого внедрения потребуется еще много лет. А пока еще вдоль наших дорог в бесконечную даль убегают воздушные линии связи с гудящими проводами, ласточками, сидящими на них, и столбами, одинаковыми и в Ленинграде, и в Москве, и в Сибири.

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

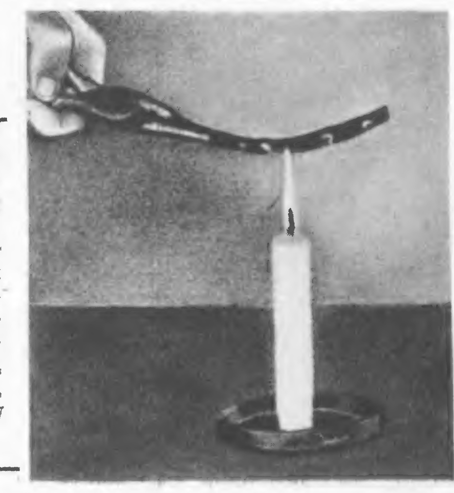
УДИВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

ПРЕВРАЩЕНИЕ МЕДИ. Может показаться, что мягкая медь будет становиться еще мягче, подвергаясь давлению и ударам. Но на самом деле медь твердеет после ковки. Прокалим кусок медной проволоки, нагрев ее до красноты и медленно остудив. Такая проволока будет сгибаться точно посередине. Совсем другой результат получится, если проволоку распрямить и проковать на ней участок длиною в несколько сантиметров. Тогда проволока будет сгибаться по краям прокованного участка: сам участок стал более твердым и упругим и не сгибается с той же легкостью. Чтобы сделать медь твердой и упругой, в технологии применяют два способа обработки: ковку и прокат.





СВОЕНРАВНЫЙ ВОЛЧОК. Отрежьте крышку от консервной банки, проделайте в центре отверстие и насадите ее на заостренный карандаш так, чтобы получился волчок. В неподвижном состоянии волчок притягивается магнитом. Но стоит лишь пустить его вертеться, как он тотчас же начнет отталкиваться. Это отталкивание происходит потому, что вращающийся волчок вместе с магнитом превратился в электрический генератор. В волчке индуктируется электрический ток, создающий магнитное поле, противоположное полю магнита. В результате взаимодействия этих полей волчок и магнит отталкиваются.



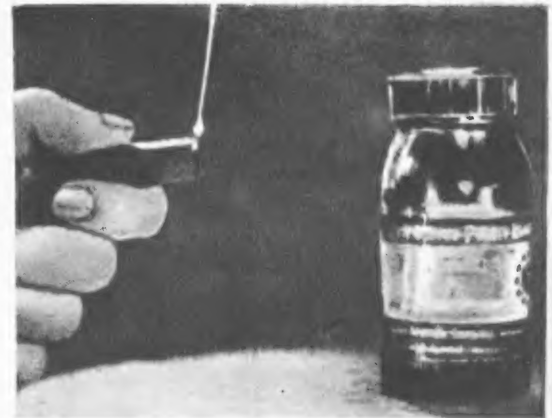
ВОЛШЕБНАЯ ПЛАСТИНКА. Металлы расширяются неодинаково, и это можно показать, отрезав полоску от жестяной банки и приклепав ее плотно к такой же полоске, вырезанной из меди, бронзы, цинка или алюминия. Поднесите щипцами пластинку к огню, и она начнет волшебным образом изгибаться внутрь, в сторону жестяной пластинки. Это происходит потому, что тепловое расширение железа и стали меньше, чем у других металлов, и второй металл, расширяясь сильнее, заставляет пластинку сгибаться.

ПРЕВРАЩЕНИЯ ФОЛЬГИ. Оловянная фольга — «серебряная» бумага, в которую завертывают конфеты — при нагревании испытывает любопытные превращения. Если нагреть ее, например, на электрическом утюге до температуры в 200 градусов (лишь на 32 градуса ниже точки плавления), то она становится хрупкой, как сухой лист. Положите комочек фольги на поверхность электрического утюга и нагрейте до такой степени, чтобы он начал таять. Теперь ударяйте размеренно по металлу молотком, пока он охлаждается и затвердевает. Под ударами комок фольги превратится в порошок.

С оловянной фольгой можно проделать еще один интересный опыт: расплавить ее на листке бумаги так, чтобы бумага не загорелась. Аккуратно разложите листочек фольги на тонкой бумаге и зажгите под ней спичку. Спичку надо держать осторожно, не касаясь бумаги пламенем, до тех пор, пока фольга расплавится. На расплавление фольги затрачивается большое количество тепла. Фольга забирает тепло от бумаги так быстро, что бумага не успевает загореться.



МАГНИТНАЯ КАПЛЯ. Магнитными свойствами обладают не только твердые тела, но и жидкости, и в этом легко убедиться, если вам удастся раздобыть кристаллик хлористого железа. Кристаллики эти жадно схватывают воду из воздуха и на открытом воздухе быстро расползаются, превращаясь в жидкую каплю. Подцепите эту каплю на кончик нитки. Если теперь вы поднесете к капле, качающейся на кончике нитки, постоянный магнит, то капля явно притянется к магниту.





СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА „ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ“ ЗА 1946 ГОД

ОПЕЧАТКА

В № 10—11 на стр. 20 в 1-й колонке на рисунке допущена опечатка: следует читать: «Мощность в киловаттах = 6,5 х на расход в м³ за 1 сек. х на напор в метрах». Там же в 3-й колонке 26-ю строку снизу следует читать «...напор колеблется между 2—5».

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я стр. художн. С. ЛОДЫГИНА, иллюстр. статью «Человек побеждает тайгу». 2-я, 3-я и 4-я стр. художн. К. АРЦЕУЛОВА. 4-я стр. иллюстр. историю линейных кораблей в России (рис. сверху вниз): линейный корабль времен Петра I; линейный корабль Екатерининских времен; линейный корабль эпохи русско-японской войны «Полтава»; линкор «Октябрьская революция».

Главный редактор В. И. ОРЛОВ ***Худож. редактор Н. Перова***
Научное редактирование В. Д. ОХОТНИКОВА и А. С. ФЕДОРОВА

А02307. Подписано к печати 14/I 1947 г. 4 печ. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ 3253. Тираж 51 000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49.

Изобретательские увлечения



Изобретатели нередко переоценивают новые технические идеи, придают им слишком всеобщий характер.

Велосипед долго пытались приспособить для коллективных поездок. Строились многоместные велосипеды и велосипеды с множеством багажников, для целой семьи. Сторонники сокращения числа велосипедных колес в своем рвении дошли до одноколесного велосипеда, но ездить на нем могли одни циркачи. Изобретатели гусеничного движителя всерьез предлагали пускать внутри гусеницы паровозы и целые поезда, чтобы обойтись без железных дорог, проектировали гусеничные велосипеды. Но применяются гусеницы только в танках и тракторах.

Для изобретателя очень важно уметь с самого начала находить правильные рамки применения своего изобретения.


Цена 2 руб.